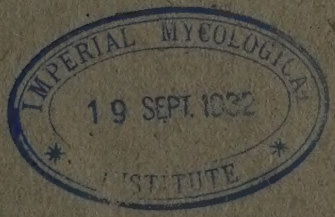
Рік видання IX Червень—1932 [Vol.] Книга XX

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

ОРГАН УКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ІНСТИТУТУ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

[Scientific Notes of The Sugar Industry]

[Kieff]



ВИДАЄ ДЕРЖВИДАВ НАРКОМПОСТАЧАННЯ УСРР

Рік видання IX Червень — 1932 Книга XX

Зміст червневого випуску

Стор.

Р. Байда
Про плянування науково-дослідної роботи . . . . . I—V.
Инж. Г. С. Бенин и А. А. Максимов
Свеклосушение и переработка сушеной стружки в кампанию 1931—32 г. на Октябрьском заводе 1
Проф. И. Б. Минц и инж. М. З. Хелемский
Консервирование сахарозаводских соков 21
Инж.-химик С. В. Феллер
Консервирование свекловичного сока 29
Инж. В. С. Кобзаренко
Об'емно-аналитический метод определения общего содержания серы в угле 39
А. Гирда
Озоление кормовой патоки и других продуктов свеклосахарного производства 43
И. Ф. Зеликман
Дальнейшая механизация процесса получения прессованного рафинада 49
Инж.-механик Р. Р. Краусс
Правильный температурный режим на решоферах в 1-м корпусе выпарки гарантирует уменьшение потерь сахара 55
И. И. Чернобыльский, Ф. Р. Ткаченко
К вопросу о сопротивлении трения при перекачке кормовой патоки 61
Проф. М. С. Философов
Карманный потенциометр для определения концентрации H-ионов . 65
П. Аврамов
Влияние подкапывания сахсвеклы на накопление сахара 71
А. Короткевич
К вопросу о зависимости характера развития свеклы от оставленного яруса почек на головке корня 75
М. Сиротина
Кариологическое исследование Beta vulgaris L. 87
С. С. Давидович
К вопросу об удобрении цикория 101
Проф. И. Б. Минц и инж. М. З. Хелемский
Материалы для инструкции по длительному хранению свеклы . . 109
Д-р Г. Х. Шахбазян
Метеородогический фактор в свеклосахарных заводах 125
Некролог. **Инж.-техн. Н. В. Монахов** 149
Новое в литературе 150
Библиография 162

Про плянування науково-дослідної роботи

Р. Байда.

Дотеперішня науково-дослідна робота почала своє існування в другій половині минулого сторіччя, при чому різні галузі дослідної роботи зароджувалися не одночасно; так, науково-дослідна робота в с.-госп. виробництві почала своє існування на Україні ще в 80 роках минулого сторіччя. Дослідна робота в сільському господарстві, як і в інших галузях, будувалась безпланово, не організовано, залежно від випадкових настроїв та бажань. Дослідній роботі нав'язували свої бажання різні робітники колишніх земств, впливали також і приватні інтереси поміщиків і т. інш.

Це так було раніш. Тепер ми живемо в добу нечуваного в світі будівництва та гігантського розвитку продукційних сил, формування нової людини, людини колективної зі спільними інтересами.

Зараз працівники з різних наук, з різних дисциплін, будівники фабрик, заводів, робітники різних кваліфікацій—всі вони мають єдиний інтерес, єдину справу соціялістичного будівництва.

Всі техніки, інженери, вчені, нова пролетарська молодь фахівців мусить усвідоміти, що вони у напруженій праці повинні зайняти своє місце освічених робітників науки. Наука виростає з практики, в практиці вона перевіряється й без справжнього поєднання теорії з практикою на засадах діялектичного матеріялізму не можна буде досягти чіткої вірної відповіді в науково-дослідній роботі. Це, здається, повинні розуміти всі наукові робітники, бо це є аксіома, це істина; але одначе проти цієї істини є ще певні думки, певні угруповання. Ці угруповання, цю боротьбу ще предбачали основоположники діялектичного матеріялізму, як боротьбу певних шарів технічної інтелігенції та вчених проти революційної методології в роботі, що ґрунтовно змінює стару економіку, що на нових основах реконструює всю науково-дослідну роботу. Наша науково-дослідна робота має бути тісно пов'язана з пляновими завданнями та вимогами соціялістичного будівництва, ми мусимо з усією рішучістю всю дослідну роботу системи УНІЦ'у повернути в бік вимог щодо соціялістичної реконструкції цукрової промисловости.

Про потребу плянування науково-дослідної роботи.

Ми знаємо, що розвиток продукційних сил в капіталістичних країнах занепадає, що капіталізм сам став гальмом їхнього розвитку, що дослідна робота залежить від конкуренції трестів, різного секретництва „комерційної шайки" і т. ін.

Тільки будівництво соціялізму відкрило широку можливість і перспективи для науково-дослідної роботи, ми вступили в смугу соціялістичної реорганізації сільського господарства, хемізації, елек-

трифікації, практично підійшли до ліквідації протиріч поміж містом і селом. Це все поділяється на багато окремих завдань, окремих ділянок роботи, що вимагає певного наукового опрацювання, певного напрямку науково-дослідної роботи, напружених темпів і т. інш.

Практика соціялістичного будівництва штовхнула далеко вперед техніку, поставила цілу низку завдань перед наукою, вимагає негайного наукового опрацьовання, вимагає відповіді в нових технологічних процесах, зв'язаних з переробкою с.-г. сировини і т. ін.

Звідціля прямо випливає потреба сплянувати науково-дослідну роботу в бік щільної ув'язки з практикою, з конкретними умовами виробництва. Про можливість і потребу плянування науково-дослідної роботи т. Бухарін на Першій Всесоюзній Конференції в справі плянування науково-дослідної роботи так сказав:

„1. Треба круто повертати й повернути всю мережу науково-дослідних установ до практики будівництва (визначальна постанова).

2. Цей поворот має конкретно виявлятися насамперед в обслуговуванні техніко-економічних плянів (річних, п'ятирічних, перспективних) соціялістичної реконструкції.

3. Інтереси світової революційної клясової боротьби пролетаріяту та велетенські практичні завдання соціялістичного будівництва — є величезні товкачі розвитку науки та її революціонізування, при чому соціялізм знищує капіталістичні пута наукового розвитку й відкриває перед ним винятково широкі перспективи в усіх вирішальних галузях.

4. За соціялізму наука стає всепроймальним принципом.

5. Сама науково-дослідна робота підлягає плянуванню".

Говорячи конкретно про плянування науково-дослідної роботи УНІЦ'у, насамперед треба з'ясувати, які дослідні проблеми становлять економічні пляни цукрової промисловости, які вимоги поставила партія й уряд перед цукробуряковою промисловістю, а звідціль — які вузлові проблеми випливають для вирішення науково-дослідною роботою.

При загальному рості харчової продукції в 3 — 3,5 раза, розмір продукції цукробурякової промисловости на 1937 р. заплянована в 65,000.000 центнерів цукру.

Здійснення цього вимагає:

а) Збільшення сезону роботи цукроварень до 250 днів.

б) Організації сокодобування й сокоперекачки з поля на завод.

в) Сушки жома й організації найбільш ефективної системи бурякосушок.

г) Забезпечити сировиною безперебійну роботу цукроварень, та підвищити якість сировини.

д) Нарівні з забезпеченістю певного відсотку (не нижче 17) цукристости, забезпечити врожай бурякового цукру з га в середньому до 35 центнерів.

є) Селекційною роботою забезпечити найбільш короткий вегетаційний період буряка.

ж) Забезпечити промисловість на 25% сировиною від радгоспів.

з) Та забезпечити повне використання отходів виробництва на продуктивне скотарство.

Така в головному вимога цукрової промисловости, а звідціль і вимога, соціялістичний заказ науково-дослідній роботі.

Знаючи, які завдання цукрова промисловість ставить перед колективом науково-дослідної думки, перед системою науково-дослідних установ на цілу п'ятирічку, виникає потреба встановити вузлові проблеми для опрацьовання, конкретизувати їх в часі та дати промисловості наукову відповідь.

Друге, що треба вияснити — треба мати на увазі, що багато цукроварень за кордоном працює на висушених буряках, на сокодобуванні й є певні наслідки, й що висувається корисне з погляду прискорення реалізації наших проблем, треба прийняти до уваги.

Третє, що треба зробити — це правильно розподілити теми, як частини проблем поміж відповідними секторами, концентруючи увагу на найактуальніших проблемах та встановлюючи черговість проробки їх.

Одночасно з розбивкою тем, чітко потрібно визначити напрямок проробки, щоб уникнути паралелізму. До речі, ще в цьому напрямку УНІЦ'у треба бажати кращого як по лінії чіткої координації роботи в своїй системі, так і повної ув'язки з науково-дослідними установами, що належать іншим Наркоматам та установам. Щодо останнього, то потрібно питання вирішити в спосіб юридичного оформлення взаємовідносин установ, що переводять дослідну роботу й часто досліджують майже ті проблеми в галузі цукрової промисловости, що й УНІЦ.

Наприклад: Харківський Науково-Дослідний Інститут Радгоспного будівництва досліджує питання госпрозрахунку, собівартости продукції, організації праці й т. ін. У значній мірі подібну роботу провадять відповідні сектори УНІЦ'у, а це призводить до великої розтрати сил і засобів.

Цілком зрозуміло, що за умов цілком планомірно поставленої роботи досягається певної ув'язки та погодження наук.-досл. роботи з пляном соціялістичної реконструкції цукрової промисловости, тому всякі суперечки проти плянування не можуть мати ніяких арґументацій. Хоча є спроба підвести арґумент проти плянування науковою роботою і він полягає в тому, що науково-дослідна робота є глибоко індивідуальна й не може бути за об'єкт плянування.

На цей арґумент тов. Бухарін на конференції по плянуванні сказав так: „Але цей тип вченого (дослідника в суворій ізоляції свого кабінету) вже зник... його заступили величезні наукові колективи, організації, лябораторії, в середині яких є... внутрішній плян".

Про таку арґументацію проти плянування дослідної роботи, як: науково-дослідна робота спирається на підсвідому роботу робітника, що плянування відкидає талант і т. под., тов. Бухарін на тій же конференції говорив так:

> „Але це заперечення спирається на явне нерозуміння того, що таке колективна організація праці. Колектив не є стадо. Колектив є розчленоване ціле. Колектив не вбиває особи. Колектив зовсім не оперує статистичною „пересічно" людиною... Коли тепер вченому дається можливість працювати в великій організації (інститути, лябораторії), що являє собою потужну комбінацію першорядних засобів наукового виробництва (устаткування, апаратури...) відповідно добраних та відповідно організованих людей, чия праця в цілокупности являє складну наукову кооперацію, що не підлягає сумніву, — що в такій системі можна працювати далеко легше, далеко продуктивніше, далеко швидше".

Отже намагання заперечити плянування дослідної роботи не витримує ніякої критики й та арґументація по пляну є по суті беззмістовна. Ми знаємо, клясова політика пролетаріяту зв'язана з плянуванням й її без пляну в наук.-досл. роботі переводити не можна. На базі плянового раціонального пристосування наук.-досл. роботи до потреб, до вимог соц. реконструкції, в даній разі цукрової промисловости піднесем розвиток продукційних сил, дамо промисловості наукову відповідь по низці виставлених нею перед наукою питань й допоможемо настанову партії й уряду щодо завдань цукрової промисловости — виконати. Усе це досягається через плян, плян є основа радянськ. господарства, без пляну неможлива науково-дослідна робота.

Методи плянування

Плянуючи тематику, визначаючи напрямок дослідної роботи, ми підкреслювали потребу пристосування до потреб соц. реконструкції цукр. промисловости. Але поруч з тим треба не забувати, що є проблеми, які вимагають

наукового опрацювання в першу чергу, тобто, проблеми „сьогоднішнього дня", проблеми, що зв'язані з поточними планами розвитку промисловости. Тут мова йде вже про черговість проблем, про розподіл їх поміж секторами інституту. Потрібно визначати, яка проблема має в першу чергу опрацюватися, як вона має бути розбита по групах дослідження, тобто, які окремі теми, що визначені в розвиток цієї проблеми, доручаються тому чи другому сектору для дослідження й який час початку й закінчення робіт так по темах, як і в цілому по проблемі. Тут треба особливо підкреслити про неприпустимість паралелізму, а це треба запобігти шляхом опрацювання цілої проблеми всіма секторами що до них стосується через визначення окремих груп дослідження, через чіткість змісту кожної теми, як складової частини проблеми. Це дасть можливість не витрачати сил, засобів та бути в курсі роботи цілої проблеми кожному робітникові. Звідціля ясно, що ми в таких випадках повинні скерувати роботу проти паралелізму. Коли це здебільшого вже досягається в наук.-досл. роботі системи УНІЦ'у, то цього не можна сказати, що між системою УНІЦ'у та наук.-досл. установами інших систем, але близьких до УНІЦ'у, є якійсь обмін досвідом, або чіткість в розмежуванні роботи. Підкреслюючи ще раз неприпустимість паралелізму, треба всеж таки сказати ще й так, що не завжди паралелізм буває шкідливий, а іноді він є потрібний в рівнобіжності дослідження тої чи іншої теми.

Метод дослідної роботи такий і відзначається він такими особливостями, точніше властивостями, що паралельне дослідження буває навіть потрібне, бо часто в дослідній роботі бувають різні розумові, а головне технічні способи її „розгадки", різні технологічні процеси, різні гіпотези, а значить, — і різні перевірчі досліди та різні методи. У такому випадку, як говорив тов. Бухарін, „ми матимемо варіянти розв'язання тої чи іншої задачи, не однакові, а різні... тут він (паралелізм, — автор) корисний, бо тут дано різноманітність дослідів, наслідки яких можна й треба порівняти, зважити, вибрати краще, це краще усуспільнити... давши відповідну стандартну рецептуру, що рекомендує певну комбінацію методів, засобів, матеріялів, способів тощо".

Процес реконструкції цукр. промисловости розвивається такими темпами, що вимагає від науки негайної відповіді на чергові проблеми й перед дослідною роботою дає питання швидкого розв'язання завдання; вірність досліджень та висновків в межах коротшого часу опрацювання буде залежати від повторень досліду, від масовости цього дослідження. Тут ми маємо знову іншу методу, що вимагає рівнобіжного дослідження не тільки в межах однієї досл. установи, а поза її межами, що вимагає взаємної погоджености та інформування. При відсутності такої взаємопогоджености рівнобіжне дослідження різними закладами не тільки не дасть користи, а навпаки призведе до ізольованости науки, до „тайни", що є шкідливо. Питання впирається крім ув'язки з наук.-досл. установами, в певному розумінню, в справу щільного зв'язку дослідної установи з навчальними закладами. УНІЦ дає своїми дослідними опрацюваннями наукові відповіді цукровій промисловості. (Київськ. Аґроінженерний (Голосіїво), Київськ. Інж.-Економічн., обидва бурякового напрямку навчальні ВИШІ, працюють спеціяльно над утворенням кваліфікованих кадрів, а ті кадри повинні бути в курсі справи вимог цукрової промисловости та досягнень дослідної роботи УНІЦ'У. Одначе, будь-якого зв'язку, в такому напрямку немає зовсім, не дивлячись на те, що це роз'єднано цілий процес по своїй ролі. Треба сказати, що цього УНІЦ сам не зробить, питання утворення такого комбінату може лише бути вирішено центральним порядком, а ми тут лише підкреслюєм потребу такого комбінату, як певної вироб. одиниці, що в цілому могла би відповідати в певному розумінні за виконання промфінпляну.

Бо вже назрівають такі думки, що, плянуючи науково-досл. роботу, готовлячи кадри для певної промисловости, треба не тільки рівнятись на потреби виробництва, але щоб „цей зв'язок був закріплений у формі взаємної

відповідальности за виконання промфінпляну". (Інж. Яроцький це пропонував, ст. 45. Основи плянув. наук.-досл. роботи. Видав. Господ. України).

Плянуючи наукову роботу, треба не забувати її специфічної особливости-методику плянування треба продумати, треба мати на увазі, що це є творчий тип роботи, де найбільше шукань, де „відносно мало відомого"... „Тут доводиться шукати, пробувати, зазнавати іноді невдач. Можна рік працювати й нічого не добитися. Але цей рік зусиль та шукань цілком невірно записувати, як круглий нуль. На базі цих шукань кінець-кінцем і дістається розв'язання." (Бухарін — Конф. по плянув. наук.-досл. роботи).

Отже, знаючи накреслені вимоги, що ставить цукр. промисловість своїми економічн. плянами, знаючи вузлові питання, які має вирішити науково-досл. думка — методика дальшого плянування ставить своїм завданням „знизу" у всіх деталях опрацювати тематику своєї роботи. Найголовніші вузлові питання дослідн. роботи згори спускаються донизу й було б невірно, якби Наркомснаб спускав до лябораторного стола тематику, бо ж справді було б придушення наукової ініціятиви, а тут як раз головний момент методики плянування й полягає в тому, що вся робота по розшифровці основної вузлової проблеми, по визначенні тематики переводиться в низах, в секторах УНІЦ'у, на зон. станціях і остаточно обговорюється в групі плянування тематики. За браком місця ми лише підкреслюємо про необхідність застосування й методики зустрічних плянів, при чому УНІЦ цілою своєю системою повинен висувати зустрічний план для промисловости.

Отже, який можна зробити маленький підсумок, не зачіплюючи в цій статті другорядних питань, що в процесі праці виникають за специфічністю науково-дослідної роботи.

Перше: Наук.-досл. робота всієї системи УНІЦ'у повинна переводитись в повному пристосуванні до потреб соц. реконструкції цукр. промисловости, організаційною передумовою плянування є конкретний річний та 5-річний план Наркомпостачання в галузі цукр. промисловости та визначенні узлової проблеми, що мають бути вирішені науково-досл. роботою так по лінії збільшення виробсезону роботи цукроварень, як і по лінії забезпечення промисловости високоякісною сировиною.

Друге: На базі конкретних економ. плянів визначаються певні проблеми, наукове вирішення яких передається в формі відповіді промисловости. Проблеми розміщуються поміж відповідними секторами, розбиваючи на певні теми, встановлюється певна черговість так по темах, як і по проблемах, досконально опрацьовується зміст кожної теми, як частини певного об'єкту дослідження. Методу плянування тематикою скерувати в бік забезпечення детальної проробки проблеми та окремих тем всіма наук. робітниками, що їм доручається ця робота, чим досягаємо, що пляни будуть не каталогами, де перелічені теми, а будуть живим ділом тому, що кожен сектор зі своїм колективом робітників буде в курсі як теми, так і проблеми в цілому. За такої методи усувається всяке аритметичне об'єднання матеріялу, а випливає органічне пов'язання тематики в єдиний план, що являє собою певну „синтезу і, при всій своїй многобічності, мав би єдину мету, якнайкраще та найшвидше цю мету реалізувати".

Питання систематичної передачі досягнень науково-дослідної роботи в конкретні умови виробництва, питання обліку ефективности від застосування їх в цій статті не висвітлюються, хоч ці питання досить важливі й про них треба спеціяльно говорити не відкладаючи.

Свеклосушение и переработка сушеной стружки в кампанию 1931—1932 г. на Октябрьском заводе.

Инж.-техн. Г. С. Бенин и А. А. Максимов.

При проведении научно-технического исследования кампании свеклосушения в 1930—1931 г. на Октябрьском заводе [1]) выявился ряд недочетов в оборудовании и работе сушильного завода. В ремонтный период некоторые из них были устранены. Основным дефектом являлась силовая станция, которая и подверглась капитальному перемонтажу. Для устранения недостатка в транспортерной воде, в связи с плохой работой насоса, были установлены для этой цели на отдельной удобной для обслуживания площадке два центробежных насоса. Транспортирование сушеной стружки от завода к складам было полностью механизировано при помощи системы пассовых транспортеров. Сами сушила подверглись переделке в направлении изменения движения теплоносителя по схеме ЦИНС'а. В топках увеличили размеры топочного пространства.

В производство 1931—1932 г. свеклосушение по плану должно было быть начато 1 сентября 1931 г. Однако, задержка с ремонтом силовой станции не позволила начать кампанию в установленный срок. Сушильный завод был пропущен только 13 октября и закончил работу 22 января 1932 г., проработав таким образом 100 суток.

Переработка сушеной стружки в 1931 году проводилась с перерывами в три приема. Данные о первых двух периодах были приведены нами в одном из предыдущих сообщений [2]). Там же указан ряд мероприятий, долженствовавших улучшить работу сахарного завода при переработке сушеной стружки.

Вся сушеная стружка, полученная на сушильном заводе в кампанию 1931/32 года, была переработана в феврале—марте 1932 года.

В настоящей статье приводим результаты работы сушильного завода, а также данные о переработке сушеной стружки, как за 1931/32 год, так и сводные материалы за 1931 год.

I. Свеклосушение.

Характеристика работы сушильного завода.

В истекшую кампанию было всего высушено 189702,49 мц. сырой свеклы и получено 51893,65 мц. сушеной стружки, при среднем коэффициенте высушивания 3,64. Основные технические показатели приведены в таблице 1.

Производительность сушильного завода в среднем за производство составила 52,09% от нормы (3600 мц.) со включением остановок или 78,18% за исключением остановок. Столь пониженная производительность завода явилась следствием ряда остановок по вине, главным образом, силовой дизель-

---

[1]) Н. З., т. XIII, в. I.
[2]) Н. З., т. XIII, в. II—III.

Таблица 1.

Характеристика работы Октябрьского сушильного завода в кампанию 1931 — 1932 года.

Наименование показателей	I 13—20 X	II 21—31 X	III 1—10 XI	IV 11—20 XI	V 21—30 XI	VI 1—10 XII	VII 11—20 XII	VIII 21—31 XII	IX 1—10 I	X 11—22 I	От начала производства
1. Переработка сырой свеклы мц. . .	8065,24	21142,75	21535,75	14306,78	9857,81	16526,19	23148,04	29950,12	19271,89	28973,33	189702,49
2. Дигестия сырой свеклы	17,75	17,88	17,78	17,41	17,27	17,38	17,30	17,11	16,13	16,56	17,19
3. Потеря сахара при высуш. в % по в. сырой свеклы	0,30	0, 3	0,31	0,31	0,32	0,30	0,30	0,33	0,30	0,31	0,33
4. Получено сушеной стружки мц. .	2268,15	5900,32	5987,28	3945,95	2694,96	4514,80	6364,15	7581,36	5050,46	7531,16	51893,65
5. Коэффициент высушивания . . .	3,525	3,532	3,588	3,616	3,643	3,653	3,632	3,538	3,804	3,841	3,645
6. Суточная производительность а) с остановками мц.	1030,04	1922,06	2153,57	1430,18	985,78	1652,62	2314,80	2450,01	1927,19	2554,96	1875,27
7. % выполнения нормы а) не исключая остановок . . .	28,61	53,39	59,82	39,72	27,38	45,87	64,30	68,05	53,53	70,97	52,09
б) исключая остановки	95,05	95,69	91,86	87,53	47,58	61,11	71,69	78,14	84,21	83,14	78,18
8. Остановки свеклосуш. машин в машино-часах из-за: а) недостачи свеклы	—	1,25	0,50	—	0,67	6,67	12,33	13,77	27,40	1,30	63,89
б) неисправности механизмов, подающих свеклу	8,25	10,92	3,50	4,38	8,08	29,50	13,50	32,25	1,65	6,25	118,28
в) неисправности свеклосушильных машин	1,00	12,17	33,50	—	2,25	17,08	—	4,25	—	—	70,25
г) неисправности топок . . .	0,67	0,55	64,67	56,0	—	5,08	2,25	7,75	—	0,50	137,47
д) » силовой станции .	384,83	325,23	148,91	332,04	294,67	120,84	46,12	44,0	233,50	111,41	2041,55
Всего остановок . . .	394,75	350,12	251,08	392,42	305,67	179,17	74,20	102,02	262,55	119,46	2431,44
Перестои всего завода	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,92	27,92
Рабочее время в маш.-часах	564,00	792,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	792,00	720,00	816,58	7284,60
Фактич. работа (раб. время-остан.) .	169,25	441,88	468,92	327,58	414,33	540,83	645,80	689,98	457,45	697,12	4853,16
% остановок к рабочему времени . .	69,90	44,20	34,87	54,50	42,45	24,88	10,30	12,88	36,46	14,62	33,37

ной станции, составивших 83,96% всех остановок. Несмотря на то, что силовая станция в ремонтный период подверглась капитальному перемонтажу, все же она не обеспечила завод необходимым количеством энергии. Повторились все те же причины остановок, что и в прошлом году, как-то: заедания поршней, загрев подшипников и т. п. Таким образом, вопрос о силовой станции в данном случае может быть решен только установкой добавочного двигателя, чтобы в случае остановки одного из двигателей в работе всегда находилось два двигателя. Более рациональной можно признать такую схему снабжения сушильного завода энергией, при которой была-бы достигнута максимальная увязка с сахарным заводом. Например, на сахарном заводе устанавливают паровую машину на 350 HP, энергия которой передается на сушильный завод. Одновременно работает один дизель. Энергии этих двух источников достаточно для обеспечения сушильного завода. Второй имеющийся в наличности дизель является запасным. Во всяком случае, при существующей силовой станции работа завода не обеспечена.

Остановки по прочим причинам, составившие всего 16,04% от всех остановок, распределяются следующим образом (табл. 2).

Таблица 2.

	Продолжительность остановок	
	Машино-часов	%
Неисправн. силовой станции . . .	2041,55	83,96
„ мех., подающ. свеклу . . .	118,28	4,86
Недостача свеклы	63,89	2,60
Неисправность топок	137,47	5,65
„ свеклосуш. машин . . .	70,25	2,93
Всего	2431,44	100

Как и для предшествовавшего производства следует отметить хорошую работу свеклосушильных машин, давших только 2,93% остановок. Неисправность топок, вызвавшая 5,65% остановок, явилась следствием применения недоброкачественного кирпича для кладки сводов, что и приводило к их обвалам. Во всяком случае, при бесперебойности снабжения завода свеклой, топливом и энергией производительность его может быть и была в отдельные отрезки времени не ниже нормы. Никаких затруднений технологического характера нельзя было констатировать, за исключением того периода, когда на сушение поступила (в конце производства) насквозь промерзшая свекла. Такая свекла не может быть нормально высушена — происходит вытекание сока, затягивание отверстий конвейерной ленты, пригорание стружки и т. п. В то же время частично примерзшая свекла, как это имело место в прошлую кампанию, высушивается удовлетворительно.

Качество сырой и сушеной стружки.

Качество сырой свеклы в течение первых восьми декад, как это видно из таблицы 3, было вполне удовлетворительное. Начиная с IX декады (январь м-ц) значительно падает % сахара, и можно констатировать в свекле следы редуцирующих веществ. К этому времени относится поступление на свеклосушку промерзшей свеклы, сильно затруднившей ведение процесса сушения [1]).

Средняя продолжительность хранения свеклы в кагатах составила 62 дня. Среднее содержание сахара (динамическое) в свекле за всю кампанию 17,19%.

[1]) Н. З. 1932, XVI—XVII.

Качество стружки, как и в прошлом году, колебалось в тех же пределах— длина 100 гр. от 5,3 до 8,8 мт., при % брака от 1,0% до 2,6%. Стружка с меньшей длиной применялась к концу производства, по мере поступления промерзшей свеклы.

Содержание сахара в сушеной стружке колеблется в пределах от 59,47% до 62,73%, в среднем за все производство 61,64%.

Таблица 3.

Качество сырой и сушеной стружки.

Декады	Сырая свекла						Сушеная стружка					
	% сахара	Редуц. в-в по в. сахара	% воды	Качество стружки			% сахара	Ред. в-ва		Влага	Качество стружки	
				Длина 100 гр.	% мязги	% сечки		По весу прод.	На 100 ч. сахара		% мелочи	% брака
I	17,75	нет	75,12	6,9	1,1	1,5	61,51	0,72	1,16	8,99	2,7	3,7
II	17,88	„	74,49	8,0	0,8	1,6	62,11	0,61	0,99	7,95	2,4	2,2
III	17,78	„	74,41	8,8	0,5	1,4	62,73	0,60	0,96	7,84	1,3	1,6
IV	17,41	„	74,87	8,0	0,3	0,9	61,88	0,57	0,92	8,20	0,8	0,6
V	17,27	„	74,87	7,1	0,4	0,9	61,83	0,55	0,89	8,16	0,7	0,5
VI	17,38	„	74,42	6,1	0,3	0,9	62,40	0,63	1,01	5,83	0,9	0,8
VII	17,30	„	74,69	5,6	0,3	0,7	61,75	0,79	1,28	7,98	1,0	1,1
VIII	17,11	„	74,69	5,3	0,3	0,8	59,47	0,52	0,87	10,15	1,2	2,1
IX	16,13	„	75,74	5,7	0,2	1,2	60,23	0,70	1,16	9,19	1,3	2,7
X	16,56	след.	75,16	5,5	0,2	1,2	62,45	1,01	1,62	7,49	2,1	3,1
За производство	17,19	„	74,84	6,6	0,4	1,1	61,64	0,67	1,09	8,16	1,3	1,8

Влажность выпускаемой сушеной стружки была выше, чем в предшествовавшее производство и в среднем составила 8,16% при колебаниях по отдельным декадам от 5,83% (VI дек.) до 10,15% (VIII). Такое неравномерное высушивание вызывалось, главным образом, недостаточной внимательностью обслуживающего персонала, и в частности операторов.

Редуцирующие вещества, выраженные в % инвертного сахара на 100 ч. сахара, в среднем за производство составили 1,09%, при колебаниях по отдельным декадам от 0,87 до 1,62% (последняя декада).

Пониженное содержание инвертного сахара в эту кампанию об'ясняется тем, что для нейтрализации сырой стружки ее обрабатывали известковым молоком в количестве около 0,20% по весу сырой свеклы при плотности известкового молока ∾ 10° Ве. Более подробно об этом указано в нашем предыдущем сообщении[1]). Здесь отметим, что добавление известкового молока по целому ряду причин, как то: забивание коммуникации, отсутствие извести и проч. не носило систематического характера.

Сушеная стружка получалась с сравнительно малым содержанием мязги и брака.

Учет производства и потери сахара.

В ремонтную кампанию 1931 года автоматические весы „Хронос" для взвешивания сушеной стружки были удалены. Это вызывалось тем обстоятельством, что конструкция весов при рядовой работе завода не обеспечивала точного взвешивания, что было установлено нами в производство 1930—1931 г. Как мы и указывали в прошлом году, вопрос о подходящей

[1]) Н. З. 1932 г., XVI—XVII.

конструкции автоматических весов для взвешивания сушеной стружки остается открытым. Отсутствие весов для сушеной стружки („Хронос" для сырой свеклы работал исправно) привело к необходимости для учета потерь сахара и определения количества сушеной стружки пользоваться косвенным методом.

Мы поступали следующим образом. Коэффициент высушивания определяли по сахару, при чем содержание сахара в сырой свекле уменьшали на величину потерь сахара при сушении. Эту последнюю величину мы устанавливали путем специальных испытаний, на чем подробно мы останавливались в предыдущем сообщении[1]).

Так как эти испытания проводить довольно затруднительно, то первое время потери сахара были приняты в размере прошлогодних, т. е. 0,3% по весу сырой свеклы. Последующие исследования подтвердили правильность указанной величины. По коэффициенту высушивания и количеству сырой свеклы определяли количество сушеной стружки с учетом взвешенного количества отбросов. Само собою разумеется, что такой метод учета является лишь „наименьшим злом", при отсутствии весов.

Средняя величина потери сахара на сушильном заводе в кампанию 1931 — 1932 г. составила 0,33% по весу сырой свеклы. Сравнительно повышенные потери сахара об'ясняются, главным образом, упомянутыми перебоями в работе свеклосушильных машин.

Удельный расход рабсилы, топлива, энергии и технических материалов.

В таблице 4 представлены данные об удельном расходе рабсилы, топлива, энергии и технических материалов.

Ввиду того, что в это производство подача сушеной стружки в склад была механизирована, то расход рабсилы несколько уменьшился по сравнению с производством прошлого 1930 — 1931 г., составив 87,3 дня на 1000 мц. сырой свеклы. Все же такой повышенный расход рабсилы вызывался, главным образом, неполной производительностью сушильного завода.

Расход условного топлива в % по весу сырой свеклы на сушение колебался по отдельным декадам от 9,26% до 12,05%, в среднем же за производство — 10,02%. Расход нефти для дизелей (при пересчете на условное топливо) в среднем за производство составил 1,61%. Общий расход условного топлива на сушение, энергию и обогревание, за все производство выразился в 11,87% против 12,56% в прошлую кампанию.

Расход смазочных масел на силовую станцию выразился за все производство в 30,41 кгр. на 1000 мц. сырой свеклы с колебаниями по отдельным декадам от 18,85 кгр. до 80,50 кгр. На остальное оборудование израсходовано 9,59 кгр. на 1000 мц. сырой свеклы.

Сравнительные данные по работе сушильного завода за последние две кампании.

В таблице 5 приведены основные показатели работы сушильного завода в кампанию 1931 года по сравнению с производством 1930 года. Уменьшение количества переработанной сырой свеклы и продолжительности периода свеклосушения в истекшее производство об'ясняется незагруженностью комбината свеклой. Суточная производительность завода в 1930/31 г. и в 31/32 г. с остановками и за исключением остановок держалась на приблизительно одинаковом уровне.

Расход топлива, как на сушение, так и на энергию в 1931/32 г., за счет совершенствования техники свеклосушения, заметно уменьшился, составив 11,63% (на сушение 10,02% и энергию 1,61%) против 12,52% в прошлое производство. Использование отработанных масел силовой станции привело

[1]) Н. З. 1932, XVI—XVII.

Таблица 4.

Удельный расход рабсилы, топлива, энергии и технических материалов.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	От начала производства	
	13—20 X	21—31 X	1—10 XI	11—20 XI	21—30 XI	1—10 XII	11—20 XII	21—31 XII	1—10 I	11—22 I	Количество	На 1000 ц.
1. Рабочая сила: челов.-дней												
а) Основное производство	61,12	37,8	35,0	50,7	72,5	49,2	39,0	36,2	42,2	27,7	7792	41,1
б) Подсобное	36,95	21,5	18,1	37,8	61,8	24,2	18,4	17,0	22,3	14,4	4035	21,2
в) Наружные работы	14,63	9,6	10,2	21,4	29,3	16,3	13,7	18,5	10,9	10,5	2408	12,7
г) Подсобные	18,48	15,8	8,8	—	—	16,0	11,0	10,7	14,4	12,1	2339	12,3
Итого	131,18	84,7	72,1	109,9	163,6	105,7	82,1	72,4	89,8	64,7	1657	87,3
2. Расход условного топлива в %% по весу сырой свеклы												
а) Для сушения	10,3	10,15	9,93	10,15	11,24	11,79	12,05	9,26	9,34	9,43	19026,5	10,02
б) „ энергии	1,3	1,51	1,15	1,98	1,85	2,07	1,94	1,32	1,43	1,17	3062,5	1,61
в) „ обогревания	—	—	—	—	—	—	0,24	0,48	0,38	0,24	443,2	0,23
Итого	11,6	11,66	11,08	12,13	13,09	13,86	14,23	11,06	11,15	10,84	22532,2	11,87
3. Расход энергии кв. час на 1000 мц	—	2895	2713	2994	3459	3821	2946	2676	2745	2437	549135	2893
4. Смазочные масла кгр.												
а) На силовую станцию	80,5	48,1	50,9	38,9	54,2	48,4	26,4	32,0	25,2	18,85	5769	30,41
б) На остальное оборудование	12,4	14,9	12,5	7,3	16,3	10,9	12,9	5,0	8,1	10,0	1820	9,59
Итого	92,9	63,0	63,4	46,2	80,5	59,0	39,3	27,0	33,3	28,8	7589	40,0
5. Диффузионных ножей	1,0	0,47	0,46	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,51	0,89	110	0,58
6. Диффузионных напильников	1,2	0,37	0,37	0,50	0,50	0,50	0,30	0,50	0,51	1,44	120	0,63

к снижению расхода смазочных масел до 40 кгр. на 1000 мц. свеклы. Равным образом механизация некоторых процессов дала возможность сократить расход рабсилы до 87,3 чел. на 1000 мц. свеклы.

Таблица 5.

Обозначение	Кампания 1930—31	Кампания 1931—32
Переработано сырой свеклы	250147,6	189702,9
Продолжительность работы	139 сут.	100 сут.
Средняя производительность в сутки в мц	1870,7	1875,27
Средняя производительность в % от нормы:		
С остановками	51,97	52,09
За исключением остановок	78,6	78,2
Расход топлива на сушение в % по весу сыр. свеклы	10,76	10,02
Расход топлива на энергию	1,76	1,61
Общий расход топлива	12,52	11,63
Расход смазочных масел на 1000 мц	125,09	40,0
Расход рабсилы на 1000 мц	93,66	87,3
Расход энергии в квтч. на 1000 мц	2612,9	2893,0

Расход энергии составляет 2843,0 квт. часов против 2612,9 квт. часа для производства 1930/31 г. Это увеличение явилось следствием главным образом того обстоятельства, что при работе одного дизеля в эксплоатации находился обычно только один аггрегат, который не поглощал всей энергии, вырабатываемой одним дизелем.

II. Переработка сушеной стружки.

Переработка сушеной стружки начата 12 февраля и закончена 1 апреля 1932 г. Таким образом, средняя продолжительность хранения стружки составила 95 дней. Сушеная стружка хранилась в складах насыпью. Хранение протекало удовлетворительно и лишь в нескольких местах стружка загрелась (температура 30°). Причины такого загревания, а значит и порчи стружки, лежат исключительно в недостаточной внимательности обслуживающего персонала сушильного завода, и в частности операторов, выпускавших с конвейеров стружку с влажностью 16—18%.

При заборе сушеной стружки из склада повторилась та же история, что и в прошлом году. Стружка настолько сильно самоспрессовалась, что для ее извлечения приходилось пользоваться ломами, кирками, топорами и т. п. В результате таких операций, физическое состояние стружки значительно ухудшилось. Несколько повышенная влажность сушеной стружки по выходе ее из сушильного завода способствовала еще большему брикетированию ее. Помимо затруднений с забором стружки из склада, ее измельчением и большим расходом рабочей силы, такой метод приводит также и к большим потерям сахара, главным образом, с пылью.

Для борьбы с затруднениями на диффузии последняя была разделена на 2 самостоятельные части, т. е. на две диффузионные батареи по 7 диффузоров в каждой, с отдельными ловушками и мерниками (по одному на каждую батарею). Были установлены два промежуточных насоса по схеме ЦИНС'а. Для удаления мязги и пульпы диффузионный сок после мерников проходил

через механические фильтры. В остальном аппаратура оставалась без изменения (см. Н. З., т. XIII, вып. 2).

Технологическая схема установлена следующая. Диффузионный сок в решоферах нагревали до 80° и обрабатывали известью в количестве около 2,5% и весу сырой свеклы. Первая углекислая сатурация проводилась до щелочности 0,07—0,08. Отгазованный сок нагревали на решофере до 95° и фильтровали.

Перед поступлением сока на 2-ую сатурацию к нему добавляли небольшое количество извести, порядка 0,1% по весу сырой свеклы, и газование проводилось углекислым и сернистым газом до щелочности 0,02—0,03. Для борьбы с кальциевыми солями было предусмотрено по схеме добавление соды к соку II сатурации. Однако, эта работа не была налажена должным образом. Густой сироп вместе с колеровкой подвергался сульфитации и фильтрации.

Суточная производительность.

В производство 1930—31 г. главным препятствием к достижению нормальной производительности была замедленная работа диффузионной батареи. При работе же на 2-х коротких батареях, как это имело место в текущее производство, задержки из-за диффузии не было. Тормозили работу хвостовые станции завода.

В таблице 6 представлены подекадные данные о количестве переработанной сушеной стружки и о производительности завода.

Таблица 6.

Декады	Переработано свеклы в мц		Средняя суточная производительность в мц		
	Сушеной стружки	В пересч. на сырую свеклу	Сушеной стружки	В пересч. на сырую свеклу	В % к норме
I					
12.II—20.II	9197,2	33661,75	1254,73	4592,31	72,89
II					
21.II—29.II	11101,08	40629,95	1233,45	4514,43	71,65
III					
1.III—10.III	11966,99	41237,18	1126,70	4123,72	65,45
IV					
11.III—20.III	11187,76	40947,20	1118,77	4094,69	64,99
V					
21.III—29.III	8599,93	31475,74	856,84	3136,03	49,77
За производство	51352,96	187951,83	1110,03	4062,71	64,50

Данные таблицы 6 показывают, что в течение первых двух декад производительность завода держалась на уровне 72,89 и 71,65%, а затем постепенно снижалась, дойдя в течение последней декады до 49,7%. Такое снижение производительности, в первую очередь, об'ясняется слабым техническим руководством и недостаточно квалифицированным обслуживанием, особенно на варочно-пробелочной станциях. Некоторую задержку в работе завода можно приписать также поступлению в переработку (3-я декада) загревшейся стружки. В среднем производительность за все производство составила 64,5% по отношению к норме завода при переработке сырой свеклы (6300 мц. Кстати сказать, этой нормы завод не достигал на сырой свекле (87,0%).

Всего завод переработал 51352,96 мц. сушеной стружки. Остальное количество стружки, выпущенной сушильным заводом, осталось частью для опытов хранения, частью отправлено различным учреждениям.

Для бесперебойной работы завода на сушеной стружке и достижения нормальной его производительности необходимо, наряду с улучшением химического состава стружки, достигнуть лучшего сохранения ее в отношении предотвращения от измельчения, путем, например, брикетирования. Само собой разумеется, что и организация производства должна быть поставлена на должную высоту, чтобы можно было четко и правильно проводить технологический процесс.

Извлечение сока

В таблице 7 собраны результаты анализов диффузионного сока и сушеной стружки. Данные этой таблицы показывают, что плотность диффузионного сока в среднем за декаду не превосходила 17,9° Вх'а, составив в среднем за производство 17,3. Столь пониженная плотность сока об'ясняется тем, что работа велась на двух коротких батареях с числом диффузоров в цепи максимум 6. В среднем же в цепи находилось не более 5½ диффузоров. Удельная нагрузка в 76,8 кгр. на глт. емкости диффузора может быть признана нормальной. Содержание редуцирующих веществ в диффузионном соке составило 1,24 ч. на 100 ч. сахара против 1,38 ч. в сушеной стружке. Как и в прошлую кампанию, нельзя было констатировать накопления редуцирующих веществ в процессе диффузии.

Таблица 7.

Декады	Диффузионный сок					% откачки по весу сыр. свеклы	Сушеная стружка					Удельная нагрузка диффузора в кгр. глт.	
	Бр.	Сах.	Доб.	Ред. в-ва: На 100 частей сахара	pH		% сахара	% воды	Ред. в-ва: По весу стружки	Ред. в-ва: На 100 ч. сахара	% нормальной стружки	Сушеной стружки	В пересчете на сырую
I	17,98	15,23	84,70	—	—	102,3	59,32	11,79	—	—	—	21,86	80,02
II	17,72	14,99	84,59	1,34	—	103,9	59,21	11,68	0,92	1,55	—	20,10	73,50
III	17,76	15,06	84,84	1,06	—	103,5	59,38	10,36	0,80	1,34	—	21,84	79,93
IV	17,31	14,79	85,44	1,28	5,7	105,4	59,29	11,12	0,75	1,26	—	21,70	79,44
V	15,97	13,64	85,41	—	4,96	114,1	59,27	10,76	—	—	—	19,45	71,19
Среднее	17,31	14,72	85,03	1,24	—	105,9	59,29	11,32	0,82	1,38	60,42	20,75	76,18

Доброкачественность диффузионного сока (85,03) мало чем отличается от доброкачественности сока, полученного при переработке сырой свеклы (84,73). Откачка выразилась величиной 105,9% в пересчете на сырую свеклу. Особенно обращает на себя внимание низкое качество сушеной стружки—% нормальной стружки составил всего лишь 60,4%, в то время как свеклосушки выпускали около 97% нормальной стружки. Это обстоятельство и не позволяло работать на длинной диффузионной батарее.

С целью улучшения циркуляции сока на батарее при работе на длинной цепи, были установлены и испытаны промежуточные насосы по схеме ЦИНС'а. К сожалению, и с применением этих насосов вести работу через 9—10 диффузоров не представлялось возможным. Производительность диффузии сильно снижалась по сравнению с работой двух коротких батарей, что и заставило выключить насосы. При работе с насосами не удавалось делать более 5—5½ диффузоров в час. Плотность сока при 9-ти диффузорах в цепи достигала 27 Вх'а.

Качество соков из отдельных диффузоров представлено в таблице 8.

Таблица 8.

№ диффузора	Плотность	Сахар	Доброкач.	pH
1	—	0,09	—	6,3
2	0,65	0,49	75,3	6,1
3	1,65	1,31	79,3	6,1
4	4,90	3,90	79,5	5,0
5	11,35	9,56	84,2	5,1
6	16,90	14,30	84,6	4,9
1	0,45	0,32	71,1	6,9
2	1,30	1,01	76,3	6,4
3	2,55	2,01	78,8	6,0
4	5,40	4,23	78,3	5,9
5	10,90	9,17	84,1	5,2
6	19,05	15,95	83,7	5,1

Из таблицы 8 явствует, что pH сока падает от головного к хвостовому диффузору с 6,3 и 6,9 до соответственно 4,9 и 5,1. Барометрическая вода имела pH 6,7. Изменение плотности по диффузорам никаких особенностей по сравнению с ранее сообщенными данными [1]) не представляет. Такое же падение pH на диффузии констатировали в лабораторном масштабе Spengler и Loginow [2]). Полученные ими данные сведены в таблицу 9.

Для уменьшения накопления редуцирующих веществ в процессе диффузии и повышении pH вышеуказанные авторы рекомендуют добавлять 0,1% CaO (в пересчете на сырую свеклу). Наши исследования показывают, что на диффузии не происходит накопления редуцирующих веществ, а потому и целесообразность добавления извести требует еще своей проверки.

Декады	Щелочн. дефек. фильт. сока	1-ая сатурация				2-ая сату-			
		Бр.	Сах.	Доб.	Щелочность	Бр.	Сах.	Доб.	Щелочность
I	—	16,30	14,16	86,87	0,072	14,58	12,81	87,86	0,022
II	—	16,94	14,64	86,42	0,077	15,78	13,89	87,64	0,023
III	—	17,19	14,82	86,21	0,076	15,81	13,78	87,16	0,025
IV	—	16,55	14,41	87,06	0,077	16,15	14,13	87,49	0,029
V	—	15,74	13,63	86,59	0,081	14,93	13,05	87,40	0,028
Сред. за производст. . .	2,31	16,58	14,36	86,61	0,078	15,30	13,56	87,48	0,026

[1]) Н. З., т. XII, вып. 2.
[2]) Z. 1931, 81, 111.

Таблица 9.

№ диффузора	Плотность	pH
1	10,5	6,4
2	18,1	6,2
3	26,7	5,9
4	34,2	5,5
5	42,1	5,2

Потери сахара (жом + диффузионная вода) на диффузии, в среднем составившие 0,64% по весу сырой свеклы или 3,72% по весу сахара, показывают, что при переработке сушеной стружки потери сахара на диффузии должны и могут быть такими же, как и при переработке сырой свеклы.

Вопрос о методе сокодобывания при переработке сушеной стружки до сих пор не представляется окончательно решенным. Обилие мелочи в стружке не позволяет работать на длинной батарее, а укороченная батарея дает слишком разбавленные сока. Радикальным решением вопроса в данном случае является переход на прессовые методы [1]).

Очистка сока.

Как выше было указано, очистка сока проводилась на двух сатурациях, причем 2-ая сатурация велась углекислым и сернистым газом. Анализы соков 1-ой, 2-ой сатураций и густого сиропа собраны в таблице 10.

Обращают на себя внимание сравнительно низкие эффекты очистки по отношению несахара диффузионного сока, что подчеркивает дальнейшую необходимость разработки более совершенной схемы очистки сока. Большое содержание известковых солей в соках и сиропах (0,601 на 100 ч. сухого вещества), как результат разложения известью редуцирующих веществ, приводило к затруднениям на варке 1-го и 2-го продукта. Цветности сока 2-ой сатурации и сиропа были весьма высокие.

Для выяснения лучшего метода работы на 2-ой сатурации с целью получения менее окрашенных соков нами были в заводском масштабе прове-

Таблица 10.

рация		Эффект очистки	Густой сироп						Цветность на 100 ч. сух. в-ва		
Изв. соли			Бр.	Сах.	Доб.	Щелочность	Изв. соля		Сок	Сок	Густ.
По весу сока	На 100 ч. с. в.						По весу сока	На 100 ч. с. в.	1 сат.	2 сат.	сироп
—	—	23,6	63,04	56,42	89,48	0,013	—	—	—	—	—
—	—	22,7	57,91	50,95	87,98	0,012	—	—	—	—	—
0,101	0,638	18.1	59,57	52,23	87,67	0,016	0,354	0,894	25,72	27,02	50,37
0,101	0,623	16,2	59,20	52,34	88,41	0,022	0,329	0,555	24,73	26,83	45,09
0,106	0,709	15,2	55,35	48,55	87,71	0,028	0,380	0,686	—	24,70	46,22
0,103	0,664	18,9	58,86	51,93	88,22	0,019	0,354	0,601	25,22	26,18	47,23

[1]) См. Н. З. 1932, XIX.

дены наблюдения над такими вариантами: 1) сок отгазовывался только сернистым газом (от щелочности 0,07—0,08 до 0,02—0,03), 2) отгазовывание проводилось только углекислым газом и 3) добавлялось небольшое количество извести перед поступлением сока на 2-ую сатурацию и газование велось углекислым и сернистым газом. Продолжительность каждого опыта было от 6 до 8 смен. Результаты представлены в табл. 11.

Таблица 11.

Способ работы	Цветность на 100 ч. сух. вещ.			Повышение цветности	
	Сок 1-ой сатурации	Сок 2-ой сатурации	Густой сироп	на 2-й сатурации в % к цветн. сока 1-ой сатурации	на выпарке в % к цветн. сока 2-ой сатурации
Сульфитация	29,78	28,71	53,42	— 3,25	+ 85,42
Карбонатация	28,61	32,68	66,56	+14,22	+103,66
Сульфо-карбонатация . . .	25,46	24,82	50,41	— 2,51	+103,10

Эти опыты показывают, что при применении сернистого газа (щелочности сока 1-ой и 2-ой сатурации везде поддерживалась на приблизительно одинаковом уровне) цветность сока 2-ой сатурации ниже цветности сока 1-ой сатурации на 3,25%, в то время как газование углекислым газом приводит к увеличению цветности на 14,22%. Смешанная сатурация углекислым с сернистым газом и с добавлением извести дает понижение цветности сока 2-й сатурации на 2,51%. Наименьшее повышение цветности на выпарке дает сок, обработанный SO_2, затем идет сок со смешанной обработкой и, наконец, наибольшее потемнение получается при соке, отгазованном только углекислым газом. Таким образом, наиболее рациональной схемой работы на 2-ой сатурации надо признать такую: сок 1-ой сатурации с максимальной, допустимой для фильтрования щелочностью, но не ниже 0,07 — 0,08, поступает на 2-ую сатурацию, где подвергается карбо-сульфитации.

Варочно-кристаллизационно-пробелочная станция.

На варку утфеля 1-ой кристаллизации поступал сироп, смешанный с колеровкой. Эта смесь предварительно сульфитировалась и фильтровалась. Иногда на последние подкачки поступала белая патока. В большинстве же случаев белая патока, в среднем за производство имевшая состав — Бр. 74,84, Сх. 62,86, Добр. 83,99, направлялась на заводку кристалла при варке утфеля 2-ой кристаллизации. В таблице 12 собраны анализы утфеля 1-ой крист. и цветность белого сахара.

Варка утфеля велась при пониженных температурах, не выше 84°. Доброкачественность межкристальной патоки в среднем за производство составила 75,01. Зеленая патока имела Брикс 79,17 и доброкачественность 76,79. Продолжительность варки 1-го продукта колебалась в пределах 6 — 9 часов и часто из-за затяжной варки тормозилась работа всего завода. Увеличенная продолжительность варки об'ясняется, главным образом, значительным содержанием известковых солей в сиропе. Цветность белого сахара в среднем за производство была 1,76 ед. Штаммера. В целях понижения цветности белого сахара необходимо на заводе установить норитную станцию для обесцвечивания смеси сиропа с колеровкой.

Таблица 12.

Декады	Утфель 1-го прод.			Цветность белого сахара
	Бр.	Сах.	Добр.	
I	91,31	82,06	89,86	1,82
II	91,02	80,93	88,91	1,77
III	90,79	80,27	88,41	1,82
IV	91,04	80,91	88,87	1,67
V	91,36	79,41	86,92	1,75
Средн. за произв. . .	91,09	80,63	88,51	1,76

Фуговка утфеля 1-й крист. протекала нормально, за исключением, конечно, тех аппаратов, которые по недосмотру аппаратчиков были скверно сварены.

Варка утфеля 2-ой кристаллизации в среднем продолжалась 14 часов, при колебаниях от 8-ми до 24 часов, в зависимости от качества паток. При кристаллизации в мешалках, которая протекала в течение от 37 до 45 часов, падение температуры составляло обычно 20 — 25°. Падение доброкачественности межкристальной патоки от момента спуска до фуговки составило 61,15 — 59,70 = 1,45. (Таблица 13). Столь малое понижение доброкачественности межкристальной патоки в мешалках является характерным для переработки сушеной стружки и вызывается специфическим качеством продуктов.

Таблица 13.

Декады	При спуске							При фуговке							Продолж. кристал. в мешалках
	Утфель II крист.			Межкр. патока			% кристалл	Утфель II крист.			Межкр. патока			% кристалл	
	Бр.	Сах.	Добр.	Бр.	Сах.	Добр.		Бр.	Сах.	Добр.	Бр.	Сах.	Добр.		
2	93,00	71,91	77,32	87,19	53,10	60,90	40,10	91,92	71,13	77,38	84,72	50,97	60,16	41,11	43 ч.
3	91,75	71,27	77,67	85,69	51,80	60,45	40,39	91,25	70,72	77,50	83,97	50,20	59,79	41,20	44 ч.
4	91,84	71,57	77,92	86,12	52,42	60,86	40,24	91,16	70,96	77,84	83,75	49,91	59,59	42,02	37 ч.
5	91,63	69,99	76,38	86,31	53,85	62,39	34,97	91,35	69,50	76,08	84,77	50,25	59,27	38,69	45 ч.
Среднее за произв. . .	92,05	71,18	77,32	86,32	52,79	61,15	38,92	91,42	70,58	77,20	84,30	50,30	59,70	40,75	—

В среднем за производство кормовая патока имела состав: Бр. 77,48, сахара 46,93, доброкачественность 60,57 [1]).

III. Окончательные результаты переработки сушеной стружки в кампании 1931 и 1932 г. г.

Большой интерес представляет сведение окончательного баланса сахара, с учетом всех потерь, от момента поступления свеклы на сушильный завод

[1]) Исследование кормовых паток, полученных при переработке сушеной стружки, будет сообщено отдельно.

и до получения белого сахара. Но предварительно сопоставим величины потерь сахара по переработке сушеной стружки в течение последних двух кампаний и сравним их с данными, полученными при переработке сырой свеклы. Интересующие нас величины собраны в таблице 14 [1]).

Таблица 14.

Потери сахара при переработке сушеной стружки в 1930/31 г. и 1931/32 г.

Обозначения	Кампания 1930/31 года				Кампания 1931/32 года			
	Переработка сырой свеклы		Переработка сушен. стружки		Переработка сушен. стружки		Переработка сырой свеклы	
	По свекле	По сахару	По сахару	По свекле	По свекле	По сахару	По сахару	По свекле
Выход патоки	4,85	28,68	38,10	6,68	6,14	35,72	29,89	4,98
Потери								
В жоме	0,45	2,66	5,47	0,96	0,43	2,50	2,28	0,38
„ воде	0,19	1,1	1,59	0,28	0,21	1,22	0,90	0,16
„ грязи	0,20	1,18	1,77	0,31	0,13	0,77	0,78	0,13
„ кормовой патоке . . .	2,49	14,72	18,92	3,32	3,16	18,38	15,36	2,56
„ бар. воде	0,03	0,18	0,23	0,04	0,06	0,35	0,06	0,01
Всего определенных . .	3,37	19,75	27,98	4,91	3,99	23,22	19,39	3,23
Неопределенные	0,32	1,89	4,27	0,75	0,84	4,89	3,18	0,53
Общие потери	3,69	21,83	32,25	5,66	4,83	28,10	22,57	3,76

Из таблицы 14 мы видим, что общие потери сахара при переработке сушеной стружки в кампанию 1930—1931 г. составили 5,66% по весу сырой свеклы или 32,25% по весу введенного сахара, против соответственно 3,69% и 21,83% при переработке сырой свеклы. Столь повышенные потери на сушеной стружке идут как за счет определенных, так и за счет неопределенных потерь. Если вспомнить, при каких ненормальных условиях протекала в 1931 году во все периоды переработка сушеной стружки, то станут очевидными и те причины, которые обусловили такие потери. Потери сахара на диффузии составили 1,24%, в фильтрпрессной грязи 0,31, в кормовой патоке 3,32%. Неопределенные потери сахара выразились величиной 0,75%.

Кампания 1931/32 года в части потерь дает значительный сдвиг вперед. Общие потери сахара составили 4,83% против 5,66% в кампанию 1930—31 г. и 3,76% по сравнению с переработкой сырой свеклы в это же производство. Следовательно, потери уменьшились, по сравнению с предшествовавшими периодом, на 5,66 — 4,83 = 0,83%, но превышают таковые по переработке сырой свеклы на 4,83 — 3,76 = 1,07% по весу сырой свеклы (в прошлом году 5,66 — 3,69 = 1,97). Особо следует подчеркнуть следующие моменты: потери на диффузии составили 0,64%, что можно признать вполне удовлетворительным на данной стадии переработки сушеной стружки. Не вызывает никаких сомнений, что здесь мы можем и будем иметь такие же потери сахара, как и при переработке сырой свеклы. Потери сахара в фильтрпрес-

[1]) Переработка сушеной стружки, как известно (Н. З., т. XIII, вып. 2), в кампанию 1930 — 31 г. проводилась в течение трех периодов. Здесь представлены средние динамические данные за все периоды работы. В графе „Переработка сушен. стружки" в разделе „По свекле" приведены величины потерь в пересчете на сырую свеклу.

сной грязи уже в эту кампанию сравнялись с сырой свеклой. В кормовой патоке потери сахара на 3,16 — 2,56 = 0,60% больше, чем на сырой свекле. Мы полагаем, что при более рациональном ведении технологических процессов и улучшении качества сушеной стружки, а это вполне возможно и допустимо, потери в патоке будут снижены и не превысят потери в патоке при переработке сырой свеклы больше, чем на 0,3 — 0,4%. Равным образом неопределенные потери сахара, составившие 0,85%, ненормально высоки и не вызываются специфическими свойствами сушеной стружки, а являются результатом, главным образом, механических потерь стружки от весов до диффузии и на самой площадке диффузионной батареи. Потерь сахара в барометрической воде, конечно, не должно быть. Но, к сожалению, этот вид потерь сахара в течение последних нескольких кампаний на заводе имеет место из-за отсутствия исправно работающей ловушки после вакуум-аппаратов.

Таким образом, на основе приведенного расчлененного анализа величин потерь сахара при переработке сушеной стружки в последние две кампании представляется возможность сделать вывод, что потери сахара при переработке сушеной стружки, при существующих методах сушения, будут превышать потери, получаемые при переработке сырой свеклы, на 0,3 — 0,4% по весу сырой свеклы (за счет кормовой патоки).

Общий баланс сахара приведен в таблице 15.

Таблица 15.

Общий баланс сахара по сушению, транспортировке, хранению и переработке сушеной стружки.

Обозначения	Кампания 1930/31 года				Кампания 1931/32 года			
	Переработка сырой свеклы		Переработка сушен. стружки		Переработка сушен. стружки		Переработка сырой свеклы	
	По свекле	По сахару	По сахару	По свекле	По свекле	По сахару	По сахару	По свекле
Сахара в сырой свекле .	16,91	100	100	17,55	17,19	100	100	16,66
Потеря сахара при сушении	—	—	1,69	0,32	0,33	1,95	—	—
Потеря сахара при транспортировке и хранении сушеной стружки . .	—	—	4,42	0,76	0,64	3,74	—	—
Общие потери при переработке	3,69	21,83	32,25	5,66	4,83	27,92	22,57	3,76
Общие потери сахара сушение-переработка .	—	—	38,36	6,74	5,80	33,75	—	—
Выход сахара	13,22	78,16	61,64	10,81	11,39	66,25	77,43	12,90

Данные этой таблицы показывают, что в кампанию 1930/31 года суммарные потери сахара составили 6,74% по свекле или 38,36% по весу введенного сахара. Из этих потерь на долю сушильного завода приходится 0,32% и на потери при транспортировке и хранении 0,76%. Последняя потеря обращает на себя особое внимание. Прежде всего, каким путем она определена. Количество сахара, введенного на сушильный завод, нам точно известно (весы „Хронос" и дигестия), часть этого сахара потеряна на сушильном заводе (0,32% по весу свеклы), все же остальное его количество перешло в сушеную стружку. При переработке сушеной стружки производится вторичное взвешивание стружки и определяется в ней сахар. Таким образом, разница

в количестве сахара, которое поступило на склад сушеной стружки, и количеством сахара, введенным на сахарный завод с сушеной стружкой, дает нам потерю сахара, „при транспортировке и хранении". Мы считаем, что такие повышенные потери сахара по этой графе об'ясняются главным образом причинами механического порядка — рассыпанием стружки при транспортировке ее как до склада, так и при заборе стружки на переработку. Некоторая потеря сахара имела место и в результате хранения, так как были места с загревшейся стружкой. К сожалению, выделить отдельно потери сахара при хранении от потерь при транспортировке не представилось возможным. Однако полагаем, что потеря сахара по этой графе не должна превышать 0,15 по весу сырой свеклы. Таким образом, суммарное превышение потерь сахара при сушении и переработке составит: 0,35 (сушен.) + 0,15 (хранение и транспортировка) + 0,4 (переработка) = 0,90% по весу сырой свеклы, по сравнению с переработкой сырой свеклы, без учета потерь сахара при хранении сырой свеклы. Для устранения механических потерь стружки необходимо установить брикетные пресса и хранение стружки производить в виде брикетов.

В кампанию 1931/32 года потеря сахара при хранении и транспортировке немного уменьшилась, но все же осталась на высоком уровне, составив 0,64%. Об остальных потерях мы уже говорили.

Таблица 16.

Технические показатели переработки сушеной стружки.

Обозначения	Кампания 1930/31 года		Кампания 1931/32 года	
	Переработка сырой свеклы	Переработка сушеной стружки	Переработка сырой свеклы	Переработка сушеной стружки
Переработано свеклы мц.	691385,4	—	781574,0	—
Переработано сушеной стружки мц.	—	69853,6 [1]	—	51352,9 [2]
Суток работы за исключ. ост.	121,1	77,04	142,5	46,26
Средняя суточная производительность в мц.	5709,2	906,7/3275,9	5484,7	1110,3/4063,0
Производительность в %-ах от нормы	90,6	52,0	87,0	64,5
Нагрузка диффузора на гат. емкости в кгр.	57,4	66,1	56,0	76,8
Расход условн. топлива на паров. в % по весу сырой свеклы	9,32	12,86	7,87	10,65
на газовую печь	0,47	0,49	0,49	0,44
Общий расход топлива по переработке	9,79	13,35	8,36	11,09
Расход известк. камня в %-ах по весу сырой свеклы	5,24	6,21	5,36	5,76

В таблице 16 приведены данные о технических показателях при переработке сушеной стружки и сырой свеклы за две последние кампании. Суточная производительность завода в среднем за кампанию 1930/31 года составила 52,0%, против 90,6% нормы (6300), которую делал завод при переработке сырой свеклы. В части производительности завода следует отметить третий период переработки сушеной стружки в августе м-це 1931 года.

[1]) Что соответствует 252400,7 мц. сырой свеклы.
[2]) Что соответствует 187951,8 мц. сырой свеклы.

В этот период, в течение последних 14 дней, когда перешли на работу на двух батареях, суточная производительность в среднем составила 84,8% от нормы. В кампанию 1931/32 года производительность составила 64,5% нормы, или 74,1% по отношению к фактической производительности завода на сырой свекле в эту же кампанию.

Удельная нагрузка диффузора повысилась в среднем до 76,8 кгр. на глт. емкости, против 66,1 кгр. в предшествовавшую кампанию.

Общий расход условного топлива, составивший в кампанию 1930/31 года 13,35% по весу сырой свеклы (с газов. печью), снизился в производство 1931/32 года до 11,09%, против 8,36% на сырой свекле. Само собой разумеется, что при достижении большей плотности диффузионного сока и большей производительности, для чего имеются вполне реальные пути, расход топлива значительно сократится.

В таблице 17 собраны средние анализы сушеной стружки при выпуске ее из сушильного завода (перед поступлением в склад) и во время ее переработки на сахарном заводе.

Таблица 17.

Сушеная стружка при сушении и переработке.

Обозначения	Кампания 1930/31 года		Кампания 1931/32 года	
	При сушении	При переработке	При сушении	При переработке
Сахар	62,17	59,71	61,64	59,29
Редуцирующие вещества				
по весу стружки	0,91	1,04	0,67	0,82
по весу сахара	1,46	1,74	1,09	1,38
Влажность	6,94	8,55	8,16	11,32

Из этой таблицы видно, что в процессе хранения в 1930/31 году имело место небольшое накопление редуцирующих веществ, составившее 1,74 при переработке против 1,46 (на 100 частей сахара) при сушении. Равным образом в кампанию 1931/32 года содержание редуцирующих веществ при переработке увеличилось на 1,38 — 1,09 = 0,29. Такое увеличение количества редуцирующих веществ в течение хранения может быть признано удовлетворительным.

Влажность сушеной стружки увеличилась в 1930/31 году на 8,55 — 6,94 = = 1,61%, а в 1931/32 г. на 11,32 — 8,16 = 3,16. Увеличение влажности сушеной стружки происходит за счет гигроскопичности ее, причем поглощение влаги из атмосферного воздуха идет, главным образом, за счет поверхностных слоев. С этой точки зрения целесообразно засыпку стружки производить сразу до наибольшей возможной высоты, чтобы этим самым уменьшить открытую поверхность, омываемую воздухом.

Содержание сахара в стружке при переработке ниже, чем при сушении, что является результатом повышения влажности стружки и потерь сахара.

В сводной таблице 18 собраны химические данные, характеризующие качество соков и продуктов при переработке сырой и сушеной свеклы в течение двух последних кампаний.

Интересно отметить, что в кампанию 1931/32 г. эффект очистки на сатурации составил всего лишь 17,8% против 22,2% в прошлом году, что об'ясняется повышенной доброкачественностью диффузионного сока в 1931/32 г. Эффект очистки на сырой свекле держится приблизительно на одном уровне — 25,3 и 24,1%.

Таблица 18.

Химические анализы соков и продуктов.

Название продукта	Кампания 1930/31 года				Кампания 1931/32 года			
	Переработка сырой свеклы		Переработка сушен. стружки		Переработка сырой свеклы		Переработка сушен. стружки	
	Бр.	Дб.	Бр.	Дб.	Бр.	Дб.	Бр.	Дб.
Диффузион. сок	17,42	85,70	22,2	83,8	17,05	84,73	17,31	85,03
Сок 2-ой сатурации	15,19	88,94	17,57	86,8	15,09	88,00	15,50	87,48
Сироп густой	59,8	90,95	53,17	87,4	55,90	90,1	58,86	88,22
Утфель I крист.	93,14	89,8	91,6	87,0	91,65	90,0	91,09	88,51
Межкр. пат. ут. I кр.	—	77,6	—	74,07	—	—	—	75,01
Зеленая патока	79,6	78,8	78,01	76,56	79,67	78,77	79,17	76,79
Белая патока	76,2	87,2	74,71	83,72	75,94	84,49	74,84	84,00
Утфель II крист.	93,5	78,3	92,8	77,5	93,25	78,70	92,90	76,70
Кормовая патока	79,5	60,5	76,0	58,4	77,98	60,48	77,96	60,32
Щелочность								
Дефекованный сок	—		2,46		—		2,31	
Сок 1-й сатурации	0,08		0,076		0,07		0,078	
„ 2-й „	0,03		0,03		0,028		0,026	
Густой сироп	0,014		0,016		0,024		0,019	
Известков. соли на 100 ч. сух. в.								
Сок 2-ой сатурации	0,17		0,61		—		0,55	
Густой сироп	0,16		0,53		0,18		0,49	
Цветность на 100 ч. сух. в-ва.								
Сок 2-й сатурации	19,3		37,4		—		29,6	
Густой сироп	30,3		61,4		—		46,7	
Эффект очистки на дефеко-сатурац.	25,3		22,2		24,1		17,8	

Содержание известковых солей в густом сиропе значительно превосходит таковое при работе на сырой свекле, составляя 0,53% на 100 сух. веществ в 1930/31 г. и 0,49% в 1931/32 г. (на сырой свекле соответственно 0,16 и 0,18%). Причины столь повышенного содержания известковых солей нами изложены выше. Цветность сиропа в течение двух кампаний также держится на довольно высоком уровне — 61,4 и 46,7° Шт. на 100 сух. вещ., хотя последняя кампания дала сравнительно значительное уменьшение цветности. Для уменьшения цветности сиропа, что также повлечет за собой получение белого сахара лучшего качества, необходимо при переработке сушеной стружки установить станцию норитирования. Борьба с известковыми солями, наряду с улучшением качества сушеной стружки, должна идти по пути рационального применения соды.

На основании всего вышепредставленного материала считаем возможным формулировать следующие положения.

I. Свеклосушение.

1) Пониженная производительность сушильного завода, составившая 52,0% нормы, явилась следствием неудовлетворительной работы силовой станции.

Необходима коренная реконструкция этой станции в направлении усиления ее запасным двигателем. Здесь представляются два пути — либо установить третий двигатель дизеля, либо, что наиболее рационально, поставить паровую машину на сахарном заводе с тем, чтобы получаемая на ней энергия направлялась бы на сушильный завод. Вопрос о силовой станции является самым узким местом для сушильного завода и без соответствующего его разрешения нет гарантии в дальнейшей нормальной работе завода.

2) В топках, из-за неисправной работы которых имели место остановки в размере 5,6% от общей суммы всех остановок, желательно увеличить площадь колосниковой решетки для избежания форсированной работы на них, особенно при сжигании штыбистых топлив. Сжигание 50% штыба (АШ) с 50% жирного угля (ПЖ) не нарушает нормального обеспечения сушилок теплоносителем.

3) Качество сушеной стружки при нормальной работы сушил может быть признано удовлетворительным. Предварительная нейтрализация стружки известковым молоком не приводит к уменьшению потерь сахара[1]). Положительная сторона известкования сказывается в том, что стружка не пристает к конвейерной ленте и уменьшается сопротивление при движении теплоносителя. Так как в истекшую кампанию известкование не носило, по ряду причин, систематического характера, то выявить влияние известкования на дальнейшую переработку не представилось возможным.

4) Насквозь промерзшую свеклу совершенно не представляется возможным нормально высушить, в то же время частично примерзшая свекла поддается высушиванию удовлетворительно. Хранение сырой свеклы должно быть так поставлено, чтобы возможность промерзания свеклы была исключена.

5) Переделка аггрегатов по схеме ЦИНС'а дает возможность получать сушеную стружку с большей равномерностью высушивания. Толщина слоя стружки на конвейерной ленте при такой схеме движения теплоносителя не должна превышать 135 мц.

II. Переработка сушеной стружки.

1) Производительность сахарного завода при работе на сушеной стружке может быть принята равной производительности того же завода на сырой свекле, даже при поступлении на завод стружки с большим % мелочи.

2) При работе на 2-х коротких батареях, — основное условие для достижения нормальной производительности, — получается низкая плотность диффузионного сока, порядка 17 — 18° Вх'а, что вызывает увеличенный расход топлива. Повышение плотности диффузионного сока может быть достигнуто, при нормальной для сушеной стружки нагрузке, только за счет включения в цепь большего числа диффузоров, во всяком случае не менее 10-ти. Однако, при данном качестве сушеной стружки (большой % мелочи) работать на удлиненной диффузионной батарее не представляется возможным.

3) Для лучшего сохранения стружки и избежания ее измельчения при хранении и транспортировке необходимо на заводе установить брикетные пресса. Это мероприятие должно обеспечить бесперебойную работу диффу-

[1]) См. Н. З. 1932, XVI — XVII.

зионной батареи и даст, следовательно, возможность получать надлежащ. плотность диффузионного сока.

4) Технологическая схема может быть представлена в таком виде. Горячая дефекация 2,5% извести (в перерасчете на сырую свеклу). Первая углекислая сатурация до возможно высокой щелочности, но не ниже 0,07—0,08. На второй сатурации газование ведется углекислым и сернистым газом, с предварительным добавлением небольшого количества извести. Густой сироп вместе с колеровкой подвергается сульфитации и обработке активным углем.

5) Потери сахара при сушении, хранении и переработке превысили потери сахара, полученные на сырой свекле на 2,04%, но эти суммарные потери при нормальной работе не должны превышать больше, чем на 0,90%.

6) Из крупных дооборудований Октябрьскому заводу надлежит, кроме установки брикетных прессов, добавить еще 2 диффузора на диффузионной батарее и закончить оборудование норитовой установки.

Редактирование настоящей статьи принадлежит проф. И. Б. Минцу. Старшему Химику Октябрьского завода инж. Ю. Ф. Богатскому и химику свеклосушки инж. Г. А. Хомчуку приносим здесь свою благодарность за помощь при проведении работ на заводе и подбор необходимого материала для данной статьи.

Консервирование сахарозаводских соков.

Проф. *И. Б. Минц* и инж. *М. З. Хелемский.*

(Лаборатория свеклосахарного производства УНИС'а).

В ряду мероприятий, долженствующих обеспечить скорейшую социалистическую реконструкцию нашей сахарной промышленности и перевод ее из сезонной в постоянную, все больший интерес начинает приобретать консервирование соков.

Эта идея подкупает рядом важнейших соображений, сущность которых была изложена в статье М. З. Хелемского и Я. М. Черняховского „Удлинение производства при помощи консервирования сока" (Н. З., т. XIII, в. 2). Приведем основные соображения:

1. Хранимый сок почти не теряет сахара независимо от температуры хранения, и в этом отношении имеет громадный плюс в сравнении с даже наилучшими способами хранения свеклы, при которых потери сахара, вследствие естественных физиологических и биохимических процессов, достигают при длительном хранении не менее 0,02% в сутки.

2. Сок является транспортабельным продуктом, который может быть легко по трубопроводам доставлен в центральный завод. Это освобождает от необходимости затрачивать громадные людские и тягловые силы на перевозку свеклы в завод и обратно жома из завода. Добывание и консервирование сока может происходить на периферии.

3. Консервирование сока не требует специального расхода топлива, и в этом его преимущество перед свеклосушением.

Проблема консервирования сока особенно заманчива в условиях Правобережья Украины, где большая близость заводов друг к другу, наличие среди них значительного количества устаревших, создает возможность использования последних в качестве сокодобывающих периферийных заводов для центральных. Вместе с тем, остальная аппаратура этих устаревших и слабомощных заводов может пойти на усиление центральных и также быть использована. Таким образом, возможно различное решение вопроса о путях перевода сахпромышленности из сезонной в постоянную: во-первых, упор на свеклосушение в новых районах и там, где нет густоты заводов, и, во-вторых, консервирование сока с Рапри там, где существуют старые маломощные заводы, могущие быть использованы, как сокодобывающие. Исходя из указанных соображений и имеющихся немногих литературных данных о работах по консервированию сока, мы в 1930 г. начали первые свои работы, которые в кратких чертах были изложены в указанной выше статье.

В истекшую производственную кампанию мы на заводе „Возрождение" продолжали эту работу, несколько расширив ее схему. Работа в 1931 году проходила следующим образом:

1. В 5 бачках из оцинкованного железа емкостью каждый по 75 литров, и снабженных сверху крышками, помещали дифсок, который отбирали на заводе после ловушки перед мерниками. К соку сейчас же добавляли известковое молоко из расчета 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 и 2,5% извести по весу свеклы.

Дифсок анализировали перед обработкой его известью, а после добавления молока получали в лаборатории сатурационный сок, который также подвергали анализу. Бачки хранили в корридоре лаборатории в тех естественных температурных условиях, какие в это время были. Периодически из бачков отбирались пробы, из которых получались сатурационные сока, подвергавшиеся такому же исследованию.

2. Наряду с консервированием дифсока, в одном баке сохранялся фильтрованный сатурационный сок. К этому соку никаких консервирующих средств не добавляли. Испытания хранимого сатурационного сока производили также периодически.

3. Для выявления влияния различных факторов на консервирование сокабыла поставлена серия наблюдений в лабораторном масштабе в стеклянных банках с притертыми пробками. Было испытано консервирование диффузионного сока кипячением, замораживанием, обработкой различными количествами извести, сернистой кислотой, парами дихлорбензола.

4. Так как в условиях периферийных пунктов и осуществления принципа „Рапри" чрезвычайно важное значение имеет упрощение аппаратуры, нами попутно с диффузионным соком был исследован нормальный сок той же свеклы. Если бы оказалось, что „нормальный сок" хранится не хуже диффузионного, это позволило бы заменить на периферийных пунктах диф. батарею прессовыми станциями (в местах новых сооружений по „Рапри"). Нормальный сок исследовался в тех же условиях и по той же схеме, как и диффузионный.

Перейдем к краткому изложению результатов работы.

1. По консервированию дифсоков в бачках они таковы (см. таблицы 1 и 2).

2. Наблюдения над диффузионным и нормальным соком при лабораторном хранении их в присутствии упомянутых консервирующих средств показали, что наилучшие результаты получаются при хранении соков, обработанных известью. Единичный лабораторный опыт хранения дифсока, обработанного SO_2 до 4,5 pH, также дал вполне удовлетворительные результаты.

Приведенные в таблицах цифры еще раз подтверждают полную возможность хранения диффузионного сока в течение 100 суток.

Также вполне благоприятны результаты для хранения сатурационного сока, даже без применения консервирующих средств. Сока оставлены нами на заводе „Возрождение" для дальнейшего хранения и изучения. Результаты наблюдений над нормальным и диффузионным соками, хранившимися в лабораторных условиях, показывают вместе с тем сильное влияние отдельных факторов и сложность вопроса по изучению степени этого влияния. В этой части работы должны быть поставлены значительно шире и в условиях более благоприятных, чем в заводских лабораториях.

Исходя из положительных результатов хранения диффузионного сока в течение 100 суток в относительно примитивных условиях, мы решили придать дальнейшей работе полузаводской масштаб. С этой целью в последние дни работы завода „Возрождение" (конец марта) были отобраны 3 порции дифсока и помещены в отдельные железные сосуды. Количество сока в каждой порции брали такое, чтобы оно загрузило опытную станцию УНИС'а на одни сутки.

Схема консервирования этих 3 порций такова.

1. Одна проба хранится на дворе в железном закрытом баке, с добавлением 1% извести.

2. Вторая порция хранится в закрытом железном ящике после добавления 1% извести. Ящик снабжен змеевиком с выходной трубкой для отходящих паров и каждые 5—10 дней сок подогревается до 80° С.

3. 3-я порция сока хранится в железном закрытом ящике с 1% извести. Ящик поставлен по всей высоте в лед и, таким образом, находится в условиях, диаметрально противоположных второй порции.

Таблица 1.

Характеристика соков, подвергшихся консервированию.

№№ пробы	Дата закладки пробы	Наименование продуктов	Состав сока												
			Сух. в-ва	Сах.	Дк.	pH	Ред. вещ.	Азотистые вещества				Пов. нат.	Вязк.	Солей	Цветность
								Общ.	Вред.	Амидо-амиач.	Белковый				
1	12/X	Диф-сок	15,5	13,66	88,2	6,34	0,12	0,091	0,061	0,011	0,019	—	—	—	—
2	„	„	16,0	14,23	89,0	6,32	0,08	0,097	0,066	0,013	0,020	—	—	—	—
3	„	„	14,7	13,10	89,1	6,47	0,07	0,088	0,057	0,011	0,020	—	—	—	—
4	„	„	15,6	13,77	88,3	6,39	0,13	0,088	0,057	0,010	0,021	—	—	—	—
5	3/I	„	15,2	13,41	88,2	6,33	0,16	0,073	0,051	0,005	0,017	—	—	—	—

Таблица 2.

Состав тех же соков, подвергшихся лабораторной дефекосатурации.

Проба дифф. сока № 1 дефекована известковым молоком плотностью 20° Bé из расчета 2,5% CaO по весу диффузионного сока и отсатурирована CO_2 из аппарата Киппа.

№№ пробы	Дата анализа	Наименование продуктов	Состав сока												
			Сух. в-ва	Сах.	Дк.	pH	Ред. вещ.	Азотистые вещества				Пов. нат.	Вязк.	Солей	Цветность
								Общ.	Вред.	Амидо-амиач.	Белковый				
1	12/XII	Сат. сок	14,2	13,07	92,0	7,94	—	—	—	—	—	64,84	1,50	0,041	32,0
2	24/XII	„	14,1	12,85	91,1	8,22	сл.	—	—	—	—	64,94	1,54	0,022	24,4
3	5/II	„	14,7	13,36	90,7	щел.= 0,01	—	—	—	—	—	66,98	1,56	0,026	28,3
4	21/III	„	14,2	12,77	90,0	щел.= 0,01	сл.	0,067	0,047	0,012	0,008	64,86	1,47	0,025	20,6

Проба дифф. сока № 2 дефекована известковым молоком плотностью 20° Bé из расчета 2% CaO по весу диффузионного сока и отсатурирована CO_2 из аппарата Киппа.

№№ пробы	Дата анализа	Наименование продуктов	Состав сока												
			Сух. в-ва	Сах.	Дк.	pH	Ред. вещ.	Азотистые вещества				Пов. нат.	Вязк.	Солей	Цветность
								Общ.	Вред.	Амидо-амиач.	Белковый				
1	12/XII	Сат. сок	15,3	13,86	90,6	7,76	—	—	—	—	—	66,81	1,78	0,038	34,4
2	24 XII	„	15,4	13,98	90,7	8,09	сл.	—	—	—	—	66,0	1,52	0,037	28,2
3	5/XII	„	15,4	13,84	89,9	щел.= 0,0075	—	—	—	—	—	66,59	1,49	0,039	30,9
4	21/III	„	15,0	13,24	88,4	8,46	сл.	0,071	0,047	0,009	0,015	67,64	1,59	0,064	44,4

Продолжение табл. 2.

Проба дифф. сока № 3 дефекована известковым молоком плотностью в 20° Bé из расчета 1,5% CaO по весу диффузионного сока и отсатурирована CO_2 из аппарата Киппа.

№№ пробы	Дата анализа	Наименование продуктов	Состав сока: Сух. в-ва	Сах.	Дк.	pH	Ред. вещ.	Азотистые вещества: Общ.	Вред.	Амидоамиач.	Белковый	Пов. нат.	Вязк.	Солей	Цветность
1	12/XII	Сат. сок	14,7	13,23	90,0	8,15	—	—	—	—	—	65,25	1,54	0,045	29,9
2	24/XII	„	14,6	13,02	89,3	8,34	сл.	—	—	—	—	66,06	1,45	0,039	20,3
3	7/II	„	14,8	13,34	90,3	щел.= 0,0125	—	—	—	—	—	68,49	1,51	0,020	40,0
4	21/III	„	14,5	12,88	88,9	7,56	сл.	0,064	0,050	0,011	0,003	68,49	1,48	0,038	34,5

Проба дифф. сока № 4 дефекована известковым молоком плотностью 20° Bé из расчета 1% CaO по весу диффузионного сока и отсатурирована CO_2 из аппарата Киппа.

№№ пробы	Дата анализа	Наименование продуктов	Состав сока: Сух. в-ва	Сах.	Дк.	pH	Ред. вещ.	Азотистые вещества: Общ.	Вред.	Амидоамиач.	Белковый	Пов. нат.	Вязк.	Солей	Цветность
1	12/XII	Сат. сок	14,7	13,15	89,4	8,56	—	—	—	—	—	62,59	1,58	0,036	33,4
2	24/XII	„	14,8	13,18	89,2	8,11	сл.	—	—	—	—	64,42	1,53	0,041	38,2
3	7/II	„	15,5	13,85	89,3	щел.= 0,0075	—	—	—	—	—	65,72	1,57	0,045	53,8
4	21/III	„	15,4	13,80	89,7	щел.= 0,01	сл.	0,069	0,050	0,010	0,009	63,25	1,55	0,039	40,7

Проба дифф. сока № 5 дефекована известковым молоком плотностью 20° Bé, из расчета 0,5% CaO по весу диффузионного сока и отсатурирована CO_2 из аппарата Киппа.

№№ пробы	Дата анализа	Наименование продуктов	Состав сока: Сух. в-ва	Сах.	Дк.	pH	Ред. вещ.	Азотистые вещества: Общ.	Вред.	Амидоамиач.	Белковый	Пов. нат.	Вязк.	Солей	Цветность
1	3/I *)	Сат. сок	15,6	14,18	90,8	8,28	—	—	—	—	—	67,23	1,59	0,035	80,1
2	7/II	„	16,5	14,87	90,1	щел.= 0,0125	—	—	—	—	—	68,09	1,59	0,060	43,3
3	22/III	„	15,8	14,28	90,3	8,78	сл.	0,067	0,047	0,009	0,011	67,90	1,63	0,050	23,4

*) Примечание: Бак № 5 был 4.I нагрет до 80° С.

Продолжение табл. 2.

По консервированию сатурационного сока результаты следующие:

№ № пробы	Дата анализа	Наименование продуктов	Состав сока												
			Сух. в-ва	Сах.	Дк.	pH	Ред. вещ.	Азотистые вещества				Пов. нат.	Вязк.	Сасоли	Цветность
								Общ.	Вред.	Амидо амиач.	Белковый				
1	3/I	Сат. сок.	15,0	13,48	89,9	10,31	сл.	0,076	0,062	0,009	0,005	73,91	1,54	0,063	25,6
2	9/II	Фильтр. сатур. сок	15,2	13,59	89,4	щел.— 0,055	—	—	—	—	—	72,92	1,52	0,088	21,2
3	24/III	„	15,1	13,53	89,5	8,86	сл.	0,07	0,056	0,013	0,001	73,81	1,28	0,040	16,0

Примечание. Щелочность определялась на фенолфталеин.

Все 3 порции должны быть, если они сохранятся, переработаны на опытной станции УНИС'а.

В ближайшее производство мы намечаем заводское испытание переработки диффузионного консервированного сока. Подготовка сока будет проведена таким образом. Обработанный заданным количеством извести сырой сок насосом подается из дефекационного котла в паточный чан. В баке сок хранится более или менее продолжительное время и возвращается обратно по специальной коммуникации к насосу сырого сока, который подает его через решоферы в дефекатор. После добавления неоходимого количества извести сок идет дальше на переработку обычным порядком.

Затраты на это приспособление весьма незначительны: около 250 метров труб, стоимостью около 2500 руб. Набор паточного бака соком может быть произведен во время перестоя завода и, таким образом, не отразится на обычной работе. Угрозы порчи сока нет, так как при малейшем ухудшении его он может быть сейчас же пущен в работу. При работе по такой схеме, мы испытываем в заводском масштабе консервирование сока и в то же время не затрачиваем никаких средств на сооружение хранилищ. Результаты дальнейших работ будут нами своевременно опубликованы.

II.

Для положительного решения вопроса о консервировании соков большое значение имеет не только изыскание способов наилучшего их сохранения, но и разработка конструкции сокохранилищ и выбор подходящего материала, так как емкость этих сокохранилищ должна быть достаточно велика. Следующие расчеты показывают потребную емкость для сокохранилищ для одного

Переработка суточная 6.000 м. ц. или 600 тонн. Завод работает на сырой свекле 180 суток. Сок заготовляется на остальные 120 суток, тогда консервированию подлежит $6.000 \times 115 \times 120$ м. ц. $= 828.000$ гектолитров. При размере бака $h = 8$ мтр. и $d = 12$ метр. емкость одного бака равна около 900 куб. метр. Всего надо баков не менее 100.

Как видно из этих расчетов, кубатура сокохранилищ на одном заводе весьма значительна. При таком положении весьма важно избрать материал наиболее дешевый, не дефицитный. Кроме того, он должен обладать достаточной стойкостью по отношению к составным частям сока и, с своей стороны, не влиять на качество соков. Конструкция сокохранилищ должна быть такова, чтобы материала потреблялось минимальное количество при наибольшей прочности хранилищ.

В целях наиболее компетентного и правильного решения этого ряда вопросов, мы передали их на изучение Киевскому отделению Украинского научно-исслед. ин-та сооружений, с установкой замены остро-дефицитного и дорогого железа другим подходящим материалом. В настоящее время мы уже имеем первые выводы, которыми можем поделиться. По сообщению КФИС'а, изучение соответствующей литературы показало следующее.

Сахар является вредно действующим агентом на бетон и цементные растворы. Достаточно незначительной примеси сахара к цементу, чтобы последний потерял способность схватываться. Что касается кислот, то именно, вследствие малого их содержания в диффузионном соке, они являются более опасными. Установлено, что разбавленные кислоты оказывали на бетон значительно более сильное действие, чем концентрированные.

Из всего этого вытекает необходимость защиты бетона тем или иным путем для придания ему химической устойчивости по отношению к влиянию дифсока. Так как цемент является наиболее важной составной частью бетона, то его и следует коснуться в первую очередь.

Разрушение цемента под влиянием раствора сахара и органических кислот обусловливается в значительной степени присутствием извести. В связи с этим рекомендуется добавлять в состав цементов (до 20%) пуццоланы и трассы, так как их кремнезем связывает выделяющуюся при этом известь. В качестве добавки активного кремнезема целесообразно применять сиштоф — отход производства при получении серно-кислого алюминия и квасцов. Образующийся вследствие активного кремнезема силикат кальция является химически более устойчивым по отношению к действию сахара и органических кислот. Химическую устойчивость цемента можно повысить добавлением к нему азбеста. Одним из наиболее высококачественных цементов в отношении механической прочности и химической устойчивости является бокситный цемент. Как правило, следует брать в качестве исходного материала цемент с малым содержанием извести.

Другой важной составной частью бетона является песок. В зависимости от его грануллометрического состава, свойства получаемого бетона сильно изменяются. Для получения бетона, обладающего максимальной химической устойчивостью (в частности, сопротивление по отношению к действию кислот), рекомендуется следующий грануллометрический состав песка:

10% —	зерна размером от	0 — 0,3	м/м
20% —	„ „ „	0,3 — 0,8	„
70% —	„ „ „	0,8 — 3,0	„

Предпочтительнее допускать в составе материалов немного больше мелких сортов, так как при применении инертных материалов, содержащих слишком много крупных составных частей, образуется легкоразрушающийся пористый бетон.

Высокая механическая прочность бетона достигается путем введения в его состав крупнозернистого карборунда. Для защиты бетона применяются следующие мероприятия:

а) Гладкая затирка поверхности (необходимо выполнять немедленно после изготовления бетона).

б) Защитное покрытие (в этом случае рекомендуется оставлять поверхность бетона шероховатой, для лучшей связи с материалом покрытия).

в) Облицовка плитами.

Что касается первого мероприятия, то на нем останавливаться детально не приходится. Ряд литературных данных подтверждает, что эта операция, вследствие уменьшения поверхности соприкосновения бетона с разъедающим веществом, значительно повышает химическую устойчивость бетона. Обмазку нужно вести тонкими слоями и достаточно жидким раствором. Подвергать бетон влиянию разрушающих веществ следует не раньше, чем через

месяц высыхания последнего слоя обмазки. Наносить покраску следует только на окончательно затвердевший бетон. Чем дольше бетон твердеет, тем устойчивее он является по отношению к разрушающим агентам.

Относительно средств для защиты бетона против действия слабых кислот, а также сахара, в литературе имеются следующие указания:

1. Облицовка стеклянными плитами.
2. Облицовка керамиковыми глазированными плитами.
3. Метод силикатирования: плотную цементную штукатурку покрывают 25%-ным раствором калиевого силиката (35° Bé). После полного высыхания первого слоя окраски повторяется окраска, но 40% раствором и, наконец, после высыхания второй окраски повторяют ее 50%-ным раствором. Не связанный с цементом силикат смывают тщательно. Метод применяется в Испании в большом масштабе для бродильных баков для вина.
4. Метод силикатирования по Боку: цементную штукатурку или бетон после заканчивания работы шлифуют, лучше всего карборундовым камнем. После шлифовки поверхность штукатурки следует держать во влажном состоянии в течение 2-х недель, потом основательно моют поверхность и дают ей высохнуть. После этого необходимо покрыть поверхность раствором жидкого стекла(10° Bé) — на одну часть силиката 4—6 частей воды. Чем плотнее бетон, тем жиже раствор; окраску, промывание и просыхание повторяют 3—4 раза.
5. Флюатирование. Окраска стен натриевым, магнезиевым и цинковым флюатами. Окраска повторяется 2—3 раза. (Следует выяснить, какой флюат лучше действует и сколько раз нужно окрашивать бетон).
6. Нитроцеллюлозные лаки по сухой штукатурке.
7. Металлизирование бетона при помощи набрызгивания свинца или олова специальным аппаратом.
8. Метод Брандта. Флюатирование горячим флюатом (фтористым натрием) 2 раза и последующие покрытия патентованным средством Эйронит Д. В. Б. № 189946.
9. Маргалит — искусственный лак или смола — наносится на совершенно сухую цементную штукатурку на подобие краски или лака. Втечение одного дня маргалит высыхает и пригоден для употребления. Кроме того, предлагается еще целый ряд разных патентованных средств.

Проработка литературы, а также опыт строительной практики заставляют остановиться при экспериментировании на следующих методах:

1. Облицовка стеклом и глазированными плитками.
2. Силикатирование.
3. Флюатирование.
4. Применение серы.
5. Применение литролака.
6. Применение битумов.

На основании сказаного КФИС считает, что для хранения диффузионого сока железокирпичные или железобетонные баки с облицовкой стеклом и керамиковыми глазированными или кислотоупорными плитками дадут наилучшие результаты.

Баки должны быть бетонными. Швы между плитами облицовки надо замазать, во-первых, замазкой из асфальта и, во-вторых—из пластической серы.

Материалы для облицовки применять:

1. Бемское стекло. Замазка асфальтом.
2. Литое стекло толщиною от 6—10 мм. Замазка асфальтом.
3. Глазированные керамиковые плитки.
4. Кислотоупорные плитки.
5. Клинкер.
6. Метлахские плитки.

} Замазка асфальтом или серой.

7. Бемское стекло — замазка серой.

8. Литое стекло. Замазка серой.

Для предохранения бетона от действия сахара, кроме указанных средств, необходимо применение водонепроницаемого и плотного бетона. Приготовленный таким образом бетон пропитывается несколько раз фторосиликатами с суточными промежутками между покрасками и покрывается битумом.

Для защиты от действия органических кислот необходимо применение бедного известью цемента, весьма плотного бетона (рекомендуется при этом добавка красса) и облицовка плитами. В отдельных случаях флюатирование и покрытие битумом.

Таким образом, мы имеем первое заключение о наиболее подходящем материале для хранилища. Это заключение базируется, правда, исключительно на литературном материале. Впереди предстоит большая экспериментальная проверка высказанных положений.

Программа экспериментальных работ в части изыскания наиболее подходящих материалов для сокохранилищ и методов его защиты от разрушающего действия сока в настоящее время прорабатывается и окончательно согласовывается между нами и КФИС'ом.

Ориентировочная продолжительность этих работ около года.

Таким образом, одновременно в дальнейшем будет идти разработка методов наилучшего сохранения сырого сока и подбор материалов для сокохранилищ.

Консервирование свекловичного сока.

Инженер-химик С. В. Феллер.

Климатические условия 1930/31 производственного года сильно отразились на хранении свеклы в кагатах. На сахзаводах, где свекла хранилась в кагатах 120—150 суток, ее много погнило. Много порченой свеклы перерабатывали с выходом сахара в 9% и менее.

Будучи старшим химиком на Каменогорском сахзаводе, наблюдая это неблагоприятное влияние климата на хранение свеклы в кагатах, что приносит колоссальный вред для сахпромышленности, мне пришла мысль хранить не свеклу, а свекловичный (диффузионный) сок, чтобы, таким образом, выйти из зависимости влияния климатических условий на хранение. Иначе говоря, я решил заняться консервированием диффузионного сока.

Для консервации реагентом я выбрал известь и соду. Начал я свою работу в производство 1930/31 года.

При проведении опытов в производство 1930/31 года меня интересовал, главным образом, вопрос о возможности продолжительного хранения консервированного сока без заметных изменений. Для этой цели мною были произведены следующие опыты. К диффузионному соку добавлялась известь в виде порошка в различном количестве и перемешивалась с соком при различных температурах. Сок хранился в стеклянных бутлях. Результаты приведены в таблице 1 (стр. 30).

Все вышеприведенные сока получены из хорошо сохранявшейся свеклы. Для выявления того, какое влияние на способность хранения оказывает качество сока, было проведено несколько опытов с соком, полученным из порченной свеклы Бабинского сахарного завода. Результаты приведены в таблице 2 (стр. 31).

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что качество свеклы не оказывает заметного влияния на способность консервированного сока к хранению в закрытых сосудах.

Данные опытов, сведенные в таблицах 1 и 2, полученные из опытов, проведенных в производство 1930/31 года, оказались все-таки недостаточными для решения вопроса о возможности консервирования свекловичного сока, как метода хранения сырья для сахарных заводов. После этого я пришел к выводу, что для того, чтобы можно было судить о выгодности и возможности этого метода, необходимо предварительно выяснить целый ряд моментов.

Самыми важными из этих моментов, я считал следующие:

1. Какие процессы проходят при консервировании сока и хранении его.
2. Происходят ли изменения в содержании сахара и доброкачественности сока за период хранения.
3. Влияние микроорганизмов на хранение сока.
4. Расход извести.
5. Каковы должны быть хранилища для сока.
6. Устройство станции по добыванию сока.

Таблица 1.

Месяц, число и год	№ опыта	Процент извести	t° при добавлении извести	Состояние раствора	Консервированный сок				Длительность хранения в сутках	Примечание
					Вх	Сахар	Доброк.	Щелочн.		
28/XII—1930 г.	1	0,5%	35° С	Прозрачн.	17,8	15,05	84,5	0,22	10 суток	Сок хранился открытым, через 10 суток появилась плесень, исчезла щелочность и сок разложился.
17/I — 1931 г.	2	0,5%	35° С	Прозрачн.	17,5	14,91	85,2	0,22	—	Бутыль была закупорена резиновой пробкой, в которую вставлена хлоркальцевая трубка с натронной известью.
10/IV „	„	„	„	Мутный	17,1	14,96	87,5	0,11	83	
15/VI „	„	„	„	„	17.1	14,96	87,5	0,10	118	
24/I — 1931 г.	3	1%	98° С	Прозрачн.	17,8	15,40	86,5	0,20	—	Хранился открытым при комнатной температуре.
11/IV „	„	„	„	„	18,3	15,40	84,1	0,30	77	
11/V „	„	„	„	„	18,2	15,30	84,2	0,29	108	
24/I — 1931 г.	4	1%	98° С	Прозрачн.	17,7	15,40	87,0	0.25	—	Хранился открытым на морозе.
9/II „	„	„	„	„	18,0	15,30	85,0	0,33	44	
11/VI „	„	„	„	„	18,1	15,30	84,5	0,34	77	
24/I — 1931 г.	5	1% извести и 1% соды	98° С	Прозрачн.	19,3	15,62	81,0	0,50	—	Хранился открытым при комнатной температуре.
11/IV „	„	„	„	„	19,5	15,51	79,5	0,55	77	
14/V „	„	„	„	„	19,5	15,40	79,0	0,50	108	
24/I — 1931 г.	6	2	98° С	Прозрачн.	18,5	15,07	81,4	0,50	—	Хранился открытым при комнатной температуре.
11/IV „	„	„	„	„	19,1	14,30	75,0	0,90	77	
14/V „	„	„	„	„	21,1	14,52	68,7	1,60	108	
24/I — 1931 г.	7	3	98° С	Прозрачн.	19,1	15,18	79,5	0,68	—	Хранился открытым при комнатной температуре.
9/II „	„	„	„	„	19,8	14,41	72,7	1,25	44	
11/IV „	„	„	„	„	20,8	14,30	68,7	1,70	77	

Таблица 2.

Месяц, число и год	№ опыта	% извести	t° при добавлении извести	Состояние раствора	Консервирован. сок Вх	Сахар	Добр.	Щелоч.	Длит. хранения в сутках	Примечание
6/III—31	8	3	10° С	Прозр.	23,9	18,59	77,8	0,87	—	Хранился открытым в стеклянном бутле
11/IV „	„	„	„	„	23,8	18,48	77,8	0,87	36	
18/III—31	9	—	90° С	Прозр.	18,2	12,43	68.1	0,8	—	Хранился открытым в стеклянной банке
11/IV „	„	—	„	„	18,6	12,32	66,5	0,8	25	

Для получения ответа на поставленный мною первый вопрос, я произвел следующие опыты.

К 20-ти литрам диффузионного сока добавлено 0,5% извести в порошке при t° 35°С и хорошо перемешано втечение 10 минут. Консервированный таким путем сок перелит в 3 бутля, емкостью в 5 литров каждый. Сок в одном бутле сохранялся совершенно открытым, второй закупорен резиновой пробкой, в которую вставлена хлорокальцевая трубка с мелким известняком, а третий залит слоем варенного конопляного масла толщиною в 5 мм,

Данные помещены в таблице 3.

Таблица 3.

Месяц, число и год	№ опыта	Состояние сока	Консервирован. сок Вх	Сахар	Добр.	Щелочн.	Длительн. хранения в сутках	Примечание
25/IX—31 г.	10	Прозр.	16,1	14,17	88,0	0,255	—	Сок хранился открытым, на 5 сутки помутнел, а потом появилась плесень на поверхн. сока, щелочность исчезла и сок разложился.
25/IX—31 г.	11	Прозр.	16,1	14,17	88,0	0,255	—	Сок закупорен резинов. пробк., в которую вставлена хлоркальцевая трубка с мелким известняком.
9/XI „	„	Мутн.	16,0	14,06	87,9	0,200	45	
25/XI „	„	„	15,9	14,13	88,8	0,190	61	
25/XI—31 г.	12	Прозр.	16,1	14,17	88,0	0,255	—	Поверхность сока залита варенным коноплян. маслом. За время хранения сока раствор становился прозрачнее с блестящим оттенком.
9/XI „	„	„	16,1	14,14	87,8	0,245	45	
25/XI „	„	„	16.1	14,17	88,0	0,245	61	

Итак, при добавлении извести к свекловичному соку, вследствии взаимодействия последней с различными составными частями сока, происходит целый ряд реакций, вследствие которых изменяются:

физическое состояние свекловичного сока и химический состав его.

Консервированный известью сок состоит из осадка коллоидального или кристаллического характера в зависимости от той температуры, при которой была добавлена известь, и раствора над осадком светло-желтого цвета при добавлении 0,5% извести и темно-красного цвета при добавлении 3% извести.

Осадок консервированного сока состоит из различного рода соединений несахаров и извести, выпавших при добавлении извести, а раствор состоит из сахарозы, моносахарата кальция и различных соединений несахаров с известью, оставшихся в растворе.

При хранении сока на месте соприкосновения с внешней атмосферой происходит реакция соединения моносахарата кальция с углекислотой воздуха, в результате чего получается углекислый кальций, который выпадает в осадок, что сопровождается уменьшением щелочности раствора, т. е. происходит медленная сатурация сока при помощи углекислоты воздуха, со всеми обычными при сатурации химическими и физическими явлениями. Скорость сатурирования сока, а, следовательно, и скорость падения щелочности зависит от величины поверхности соприкосновения раствора с воздухом, количества углекислоты в воздухе и количества сока.

Следовательно, при хранении сока мы можем замедлить процесс сатурирования, а при изолировании сока от воздуха совершенно прекратить его.

Из данных таблицы 3 также видно, что в открытом бутле произошло быстрое падение щелочности сока, вызвавшее развитие плесени на поверхности сока.

Самым существенным вопросом, от выяснения которого в самой большой степени зависит целесообразность консервирования, является вопрос об изменении содержания сахара в консервированном соке и доброкачественности его за период хранения.

Для выяснения этого вопроса мною проведен целый ряд исследовательских наблюдений — анализов. Данные исследований приведены в таблицах 4, 5 и 6.

Из данных таблиц 4, 5 и 6 можно сделать выводы, что за время хранения сока совершенно не происходит разложения сахара или падения доброкачественности сока. Но зато невольно обращает на себя внимание неуклонное повышение содержания кальциевых солей в соке. Увеличение кальциевых солей безусловно говорит о том, что происходят некоторые изменения в составных частях сока. Но так как разложения сахара не происходит, то вышеозначенное явление можно об'яснить переходом некоторых несахаров из осадка в раствор. Правильность предположения о переходе несахаров из осадка в раствор вполне подтверждается опытами, приведенными в таблице 5.

К диффузионному соку при температуре 35° С добавлен 1,0% извести в порошке, перемешано втечение 10 минут, после чего сок отфильтрован и хранился без осадка.

При этих условиях, как видно из таблицы 5, не наблюдается повышения содержания кальциевых солей.

Предположение о переходе несахаров из осадка в раствор во время хранения сока подтверждается также опытами, приведенными в таблице 6.

Содержание кальциевых солей, даже меньше, чем в свеже-отгазованном соке, что можно об'яснить только выпадением в осадок несахаров, перешедших в раствор за время хранения сока. Прозрачность консервированного сока, прекрасная фильтрационная способность и уменьшение кальциевых солей говорят за то, что за период хранения сока часть коллоидов выпадает из раствора в осадок.

По вопросу о влиянии микроорганизмов на хранение сока мы находим на 141 стран. II тома Энциклопедии Зуева следующее: „На свекле имеется громадное количество микроорганизмов, частью из почвы, частью из воды, частью из воздуха. Некоторая часть этих микроорганизмов попадает в диффузионный сок, при чем за некоторый промежуток времени они могут совершенно разложить его.

Эти микроорганизмы не погибают даже при нагревании сока до высокой температуры. Только при совместном действии высокой температуры и извести, они совершенно уничтожаются. По данным Душского и Минца,

Таблица 4.

Месяц, число и год	№ опыта	% добавленной извести	Диффуз. сок			Консер. сок	Отсатурированный сок					Длительн. хранения	Примечание
			Вх	Сахар	Добр.	Состояние сока	Вх	Сахар	Добр.	Щелочн.	% CaO		
25/IX—31 г.	13	0,5	15,9	14,18	89,1	Прозрачн.	15,8	14,85	94,9	0,025	0,004	—	Сок закрыт резиновой пробкой с хлоркальциевой трубкой с мелким известняком.
9/XI „	„	„	„	„	„	Мутн.	15,9	14,90	93,7	0,030	0,010	45	
25/XI „	„	„	„	„	„	„	15,9	14,87	93,5	0,030	0,015	61	
30/IX—31 г.	14	0,5	16,0	14,31	89,5	Прозрачн.	15,8	14,90	94,3	0,020	0,004	—	Поверхность сока покрыта слоем конопляного масла.
30/X „	„	„	„	„	„	„	15,8	14,90	94,3	0,025	0,006	31	
30/XII „	„	„	„	„	„	„	15,9	14,99	94,3	0,020	0,010	61	
14/X—31 г.	15	2%	17,2	15,62	90,8	Прозрачн.	18,3	17,40	95,0	0,025	0,007	—	Сок хранится открытым.
14/XI „	„	„	„	„	„	„	19,2	18,25	95,0	0,020	0,010	31	
3/XII „	„	„	„	„	„	„	19,6	18,55	94,6	0,025	0,012	50	
15/X—31 г.	16	3%	15,6	13,99	89,8	Прозрачн.	18,4	17,21	93,5	0,035	0,004	—	Поверхность сока покрыта слоем конопляного масла.
15 XI „	„	„	„	„	„	„	18,8	17,59	93,6	0,025	0,006	31	
4/XII „	„	„	„	„	„	„	19,3	17,92	93,8	0,025	0,007	50	
15/X—31 г.	17	3%	15,6	13,93	89,4	Прозрачн.	17,8	16,71	93,8	0,025	0,006	—	Сок хранился открытым.
15/XI „	„	„	„	„	„	„	17,3	16,21	93,7	0,020	0,005	31	
4/XII „	„	„	„	„	„	„	18,3	17,13	93,6	0,030	0,009	50	

Таблица 5.

Месяц, число и год	№ опыта	% добавленной извести	Диффуз. сок			Консер. сок	Отсатурированный сок					Длительн. хранения	Примечание
			Вх	Сахар	Добр.	Состояние сока	Вх	Сахар	Добр.	Щелочн.	% CaO		
7/X—31 г.	18	1%	14,9	13,42	90,1	Прозрачн.	15,6	14,55	93,3	0,02	0,006	—	Поверхность сока покрыта слоем конопляного масла.
7/XI „	„	„	„	„	„	„	15,8	14,75	93,4	0,025	0,006	31	
28/XI „	„	„	„	„	„	„	15,7	14,75	93,4	0,015	0,004	52	
7/X—31 г.	19	1%	14,9	13,42	90,1	Прозрачн.	15,6	14,55	93,3	0,02	0,006	—	Сок хранился открытым.
7/XI „	„	„	„	„	„	„	15,1	14,12	93,5	0,03	0,006	31	
28/XI „	„	„	„	„	„	„	15,6	14,58	93,5	0,02	0,005	52	

Таблица 6.

Месяц, число и год	№ опыта	Количество извести	Состояние сока	Отсатурированный сок					Длительность хранения	Примечание
				Вх	Сахар	Доброк.	Щелочн.	% CaO		
25/IX—31 г.	20	0,5	Прозрачн.	15,8	14,85	94,0	0,025	0,004	—	Без вторичного добавления извести.
9/XI „	„	„	Мутн.	15,9	14,90	93,7	0,020	0,010	45	
25/XI „	„	„	„	15,9	14,87	93,5	0,030	0,015	61	
26/XI—31 г.	„	„	„	16,3	15,36	94,2	0,025	0,003	—	Добавлено 0,3% извести.
30/IX—31 г.	21	0,5	Прозрачн.	15,8	14,90	94,3	0,020	0,004	—	Без вторичного добавления извести.
30/X „	„	„	„	15,8	14 90	94,3	0,025	0,006	31	
30/XI „	„	„	„	15,9	14,99	94,3	0,020	0,010	61	
30/XI—31 г.	„	„	Прозрачн.	16,4	15,51	94,5	0,020	0,002	—	Добавлено 0,3% извести.
14/X — 31 г.	22	2,0%	Прозрачн.	18,3	17,40	95,0	0,025	0,007	—	Без вторичного добавления извести.
14/XI „	„	„	„	19,2	18,25	95,0	0,020	0,010	31	
3/XII „	„	„	„	19,6	18,55	94 6	0,025	0,012	50	
3/XII—31 г.	„	„	Прозрачн.	19,4	18,42	95,0	0,020	0,005	—	Добавлено 0,5% извести.
5/X — 31 г.	23	3,0%	Прозрачн.	18,4	17,21	93,6	0,035	0,004	—	Без вторичного добавления извести.
5/XI „	„	„	„	18,8	17,59	93,6	0,025	0,006	31	
4/XII „	„	„	„	19,3	17,92	93,8	0,025	0,007	50	
4/XII—31 г.	„	„	Прозрачн.	19,3	18,04	93,3	0,035	0,004	—	Добавлено 0,5% извести.
15/X — 31 г.	24	3,0%	Прозрачн.	17,8	16,71	93,8	0,025	0,006	—	Без вторичного добавления извести.
15/XI „	„	„	„	17,3	16,21	93,7	0,020	0,005	31	
4/XII „	„	„	„	18,3	17,13	93,6	0,030	0,009	50	
4/XII—31 г.	„	„	Прозрачн.	18,0	16,92	93,9	0,030	0,004	—	Добавлено 0,5% извести.

производивших бактериологическое исследование диффузии одного сахарного завода, в одном куб. сант. диффузионного сока содержится до 2.120.000 бактерий. Те же исследователи не обнаружили присутствия микроорганизмов в сатурационном соке, т. е. он оказался совершенно стерильным (Рюмплер, 230)".

Наши вышеприведенные опыты вполне согласуются с указаниями Зуева, ибо если бы микроорганизмы могли существовать в среде консервированного сока, он не мог бы храниться долгое время без всяких изменений. Для консервирующего действия извести на микроорганизмы мною были поставлены дополнительно следующие опыты.

Чистый сахарный раствор, к которому добавлено 1% извести, хранился в Ерлейнмейеровском стакане совершенно открытым. Через двое суток появилась на поверхности раствора пленка с белыми пятнами, откуда отделялись частички и падали на дно стакана. По истечении 14 суток осадок был собран на фильтре и проанализирован. Данные анализов осадка и раствора приведены в табл. 7.

Таблица 7.

Месяц, число и год	№ опыта	Анализ раствора				Длительность хранения	Примечание
		Вх	Сахар	Добр.	Щелоч.		
9/X—31 г.	25	15,4	13,20	88,7	0,72	—	Анализ осадка
22/X „	„	14,0	13,20	94,3	0,16	14	$CaCO_3$—99,36%

Из таблицы 7 можно сделать выводы, что за эти 14 суток происходила исключительно лишь реакция соединения моносахарата кальция с углекислотой, при чем развития микроорганизмов не наблюдалось.

Профильтрованный раствор простоял еще 10 суток, после чего щелочность совершенно исчезла, на поверхности сока развились грибки, и сахар разложился. (Анализа нет).

Следовательно, грибки не могут жить в среде щелочно-известкового раствора, а поселяются лишь после исчезновения щелочности. Благодаря стерилизующему свойству извести, хранение консервированного сока совершенно не зависит от воздействия микроорганизмов, независимо от того, хранится ли он изолированно от воздуха или нет. Однако, несмотря на то, что консервированный сок представляет из себя среду, в которой развитие микроорганизмов невозможно, воздействие их на составные части сока, в особенности на сахар, может иметь место косвенным путем, при чем присутствие микроорганизмов обнаруживается простым глазом, а воздействие их на сок заметно через очень короткий промежуток времени. Для выяснения этого косвенного влияния микроорганизмов на составные части консервированного сока мною были произведены следующие опыты.

В два стеклянных бутля было набрано по 15 литров диффузионного сока и прибавлено по 0,5 и 1% извести в порошке. После перемешивания извести с соком было прилито сырое конопляное масло, которое покрывало слоем раствор, а поверх него была пена. В пене содержалась некоторая часть сахара и щелочности, и после исчезновения последней, благодаря воздействию углекислоты воздуха, на пене развились грибки в виде плесени и начали разлагать сахар. По разложении сахара грибки очутились в масле, т. е. в среде для них совершенно безопасной, где они очень быстро развивались, уничтожали щелочность сока и последний быстро портился. Растворы

анализирования, время от времени данных анализов, коротко помещены в табл. 8.

Таблица 8.

Месяц, число и год	№ опыта	% извести	Консервированный сок					Сатурационный сок					Длительн. хранения	Примечание
			Вх	Сахар	Добр.	Щелочн.	Состояние сока	Вх	Сахар	Добр.	Щелочн.	% CaO		
30/IX–31 г.	26	0,5	16,1	14,38	93,3	0,22	Прозр.	15,3	14.37	94.0	0,025	0,004	—	
30/X „	„	„	16,1	14,33	98,0	0,21	„	15,8	14,90	94,3	0,035	0,012	31	
18/XI „	„	„	15,9	14,18	89,1	0.13	Мутн.	16,0	14,78	92,4	0,01	0,020	48	
18/XI—31 г.	27	1,0	„	„	„	„	Мутн.	16,7	15,78	93,3	0,01	0,009	—	Добавлено 0,5% извести
1/X – 31 г.	27	1,0	16,3	13,53	83,1	0,56	Прозр.	14,7	13,70	92,3	0.05	0,004	—	
1/XI „	„	„	16,4	13,53	82,5	0,56	„	15,4	14,38	93,4	0,04	0,009	31	
18/XI „	„	„	16,1	12,98	80,6	0,42	Мутн.	14,3	13,80	90,2	0,015	0,050	47	
18/XI—31 г.	„	„	„	„	„	„	„	15,9	14,42	90,6	0,015	0,045	—	Добавлено 0,5% извести

Из таблицы 8 видно, что при косвенном воздействии грибков, осевших в виде густой плесени на масле, был достаточен период времени в 48 суток, чтобы произвести глубокие изменения в соке как в его химическом составе, так и в физическом состоянии.

Щелочность раствора быстро падала, при чем известь оставалась в растворе в виде растворимых кальциевых солей, содержание которых увеличилось в 10 раз.

Физическое состояние сока совершенно изменилось, сок помутнел, стал вязким и плохо фильтровался даже после прибавления свинцового уксуса.

Такой сок надо считать погибшим и к переработке не пригодным.

Итак, на основании данных таблиц 7 и 8, делаем вывод, что при консервировании сока необходимо принять меры, предупреждающие возможность косвенного воздействия микроорганизмов на сок, т. е. чтобы окружающее поверхность консервированного сока было стерилизовано, и таким образом, избегнуть возможности появления микроорганизмов.

Для хранения консервированного свекловичного сока достаточно добавить к нему такое количество извести, чтобы сок был щелочный и имел бы щелочность приблизительно 0,05 — 0,10%, ибо, как видно из всех предыдущих опытов, хранение сока одинаковое вне зависимости от количества извести, добавленной для консервирования.

Однако, для окончательного суждения о возможности работы при консервировании малым количеством извести, необходимо произвести соответствующие опыты в полузаводском (на станции УНИС'а) или заводском масштабе.

Как известно, теоретический расход извести, т. е. количество извести, потребное для очистки сока от несахаров, зависит от качества сока и колеблется в пределах от 0,25 — 0,50% по весу свеклы. В практике для очистки диффузионного сока додается от 2 до 2,5% извести по весу свеклы.

Такой преувеличенный расход извести против действительной потребности его, об'ясняется, главным образом, тем, что сок, обработанный малым количеством извести, очень плохо фильтруется.

Для удаления осадка при консервировании сока, я предлагаю, два способа. Первый способ состоит в том, чтобы известь для консервирования сока прибавлять при t° сока 95° С и перемешивать при кипении около 5 минут.

Полученный таким путем консервированный сок выкачивать в специально устроенные хранилища, где он хранится вместе с осадком.

При кипячении консервированного сока осадок получается кристаллического характера и за период хранения сока он плотно осядет на дно хранилища; при переработке этого сока можно будет втянуть весь прозрачный раствор, а осадок промыть декантацией и таким образом избегнуть фильтрации. Кроме того, осадок не поступает на сатурацию, следовательно, отпадает возможность перехода несахаров из этого осадка в раствор во время сатурирования.

Второй способ состоит в том, что консервированный сок, полученный по вышеописанному способу, выкачивается в чаны, где втечение 12 часов отстаивается, после чего около 70% прозрачного сока стягивается в хранилища, где он хранится без осадка, а 30% оставшегося сока с осадком выкачивается в заводскую дефекацию, где он совместно с соком, к которому прибавлено 2—2,5% извести, поступают на сатурацию и фильтр-прессы.

Для очистки консервированного сока достаточно 0,3—0,5% извести, так как доброкачественность и содержание кальциевых солей такое же, как и при большом расходовании извести.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что при консервировании, сохранении диффузионного сока:

1. Необходимо изолировать по возможности сок от воздуха (от действия CO_2).

2. Поверхность сока должна быть стерилизована, чтобы избежать появления грибков.

3. Поверхность хранилища должна состоять из материала, не реагирующего с составными частями сока, не портящегося от щелочного раствора, и чтобы материал был дешев.

Поэтому вопрос о постройке хранилищ требует особого детального изучения.

Для консервирования сока нужно будет устраивать станций по добыванию свекловичного сока, при чем для устройства этих станций можно использовать схему — Рапри.

Резюме.

Как метод хранения сырья для работы заводов круглый год, может служить консервирование диффузионного сока известью. К диффузионному соку или к отжатому из свеклы соку добавляется 0,3—0,5% извести при t° 90—95° С и перемешивается при кипячении около 5 минут, после чего выкачивается в специально устроенные хранилища, где он хранится вместе с осадком или же выкачивается в отстойники, откуда чистый отстоявшийся раствор поступает в хранилища, в которых хранится без осадка. При хранении сока на месте соприкосновения раствора с окружающей атмосферой происходит реакция соединения моносахарата кальция с углекислотой воздуха, вследствие чего понижается щелочность раствора, и чем меньше поверхность, соприкасающаяся с воздухом, тем медленнее протекает сатурирование, а, следовательно, и падение щелочности. Содержание сахара и доброкачественность сока, независимо от количества добавл. извести, совершенно не изменяются, а содержание кальциевых солей уменьшается, что говорит о выпадении в осадок части коллоидов за период хранения сока. При хра-

нении консервированного сока с осадком, содержание кальциевых солей увеличивается, вследствие перехода несахаров с осадка в раствор, но при вторичном добавлении извести эти несахара снова выпадают в осадок и содержание кальциевых солей меньше, чем в свеже отгазованном соке.

Хранение консервированного сока совершенно не зависит от микроорганизмов, так как щелочно-известковый сахарный раствор представляет из себя среду, невозможную для их развития, и грибки могут поселиться лишь после исчезновения щелочности. Необходимо только принять меры, чтобы место, окружающее консервированный сок, было хорошо продезинфецировано для избежания возможности появления грибков вблизи сока.

Кроме разрешения проблемы хранения сырья для работы заводов круглый год, консервирование сока разрешает целый ряд вопросов, имеющих важное значение для сахарной промышленности, а именно:

1. В связи с тем, что при хранении консервированного сока сахар не разлагается, уменьшаются потери сахара при хранении сырья.

2. Расход извести уменьшится до количества, потребного для очистки сока от несахаров, т. е. 0,3 — 0,5% по весу свеклы, так как осадок, получающийся при добавлении извести к свекловичному соку, не поступает на сатурацию, а, следовательно, отпадает возможность перехода несахаров в раствор во время газования и ухудшения фильтрационной способности сока.

3. Становится выгодным устройство станции „Рапри“, что уменьшит потребность в тягловой силе для доставки свеклы с плантации в завод и заборки жома и удешевит стоимость транспортирования сырья.

Об'емно-аналитический метод определения общего содержания серы в угле.

Инж. В. С. Кобзаренко.

(Из лабораторий Технических Анализов УНИС'а).

Общее содержание серы в топливе обычно определяют по способу Eschk'a, по которому уголь озоляется в присутствии окиси магния и соды, при чем сера кислородом воздуха окисляется, большей частью, до четырехвалентной. MgO является катализатором, а сода улавливает и связывает сернистый ангидрид. По методу Brunk'a уголь сжигают в струе чистого кислорода в присутствии соды и окиси кобальта, последняя играет роль катализатора. Сжигание происходит в тугоплавкой стеклянной трубке и заканчивается обычно в 10—15 мин. Способ быстрый, но требует специальной установки, а поэтому мало применим в условиях работы сахаро-заводских лабораторий. Существует еще метод Тау, по которому сжигается уголь с Na_2O_2, при чем процесс горения заканчивается в 2—3 мин. Метод очень быстрый, но требует особой тщательности выполнения.

По всем трем методам, содержащаяся в топливе в различных видах сера, после сжигания и окисления переводится в сернокислую соль, которую и определяют или в виде $BaSO_4$ или об'емными методами Raschig'a, Andrews'a, Bruns'a.

Raschig[1]) осаждает сульфат ион хлор-гидратом бензидина

$$[C_{12}H_8(NH_2)_2\,2HCl],$$

выпавший же осадок сернокислого бензидина оттитровывает щелочью. Метод очень точный, при условии крайне тщательной и умелой работы.

Andrews[2]) и Bruns[3]) замещают сернокислую соль эквивалентным количеством K_2CrO_4, который затем обрабатывают H_2SO_4 и Kj, а выделившийся j оттитровывают гипосульфитом.

При нашей работе мы сжигали уголь по способу Eschk'e, а в дальнейшем сульфат ион обрабатывали по методу Брунса, упростив и соответственно видоизменив его для определения серы в топливе.

Техника определения.

Навеску угля в 1 гр. тщательно перемешиваем в тигле с 2 гр. смеси Эшка. Сверху прибавляем еще 1 гр. смеси. Тигель помещаем в муфельную печь, где уголь озоляется. После сжигания однородную светло-серую массу

---

[1]) F. Raschig. Zeitschr. f. angenr. Ch. 1903 (617) и Михайловский „Записки по сах. пром." 1916 (149).

[2]) Тананаев. „Об'емный анализ". Киев, 1930 г. (238).

[3]) Bruns. Zeitschr. f. anal. ch. 1906 (570).

переносим в стакан на 400 кб. см., смывая ее 100 см³ горячей воды; тигель очищаем несколькими каплями крепкой соляной кислоты, и все это присоединяем к раствору в стакане. Затем приливаем туда 15 к. с. 3% перекиси водорода для окисления всех низших сернистых соединений в высшие, сернокислые. Нагреваем и кипятим до полного разложения перекиси водорода (прекращение выделения пузырьков кислорода). Полное разрушение H_2O_2 необходимо, так как она в дальнейшем, реагируя с иодом, повышает результаты анализа:

$$H_2O_2 + 2Ky = 2KOH + j_2.$$

После окисления даем по каплям 10 см³ крепкой HCl (уд. в. 1,19) и подогреваем почти до полного растворения осадка. Полученный кислый раствор с небольшим нерастворившимся осадком SiO_2 сливаем в мерную колбу на 200 см³, вливаем 8 см³ взмученного в воде хромо-кислого бария, и встряхиваем до получения ясно-желтой окраски, образовавшейся от растворения $BaCrO_4$. Реакция идет так:

$$Na_2SO_4 + BaCrO_4 = BaSO_4 + Na_2CrO_4 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1$$

Таким образом, Na_2SO_4 заместилось эквивалентным количеством Na_2CrO_4. Так как Na_2CrO_4 может реагировать с $BaSO_4$, то, во избежание этого, в качестве буферного раствора даем 1 гр. уксусно-кислого натра, который в некоторой степени уменьшает это взаимодействие.

Оставляем колбу на 15 минут, после чего нейтрализуем NH_3 до слабо щелочной реакции. Удобнее всего эту пробу производить лакмусовой бумажкой. При этом избыток $BaCrO_4$, не вошедшего в реакцию с сернокислой солью, выделяется из раствора в осадок в виде $BaCrO_4$.

Доводим до метки и фильтруем, отбрасывая первые порции фильтрата. Из фильтрата берем 50 см³ в стакан на 400 кб. см., приливаем туда 10 кб. см. 20% Kj и 8 кб. см. HCl (уд. вес 1,19) и воды с таким расчетом, чтобы общий об'ем раствора в стакане не превышал 100 кб. см.

Выделившийся иод оттитровываем 0,1N гипосульфитом при индикаторе крахмале до полного обесцвечивания раствора.

Реакция идет так:

$$2Na2CrO_4 + 6Kj + 16\,HCl = 4NaCl + 6KCl + 2CrCl_3 + 3j_2 + 8H_2O \ldots\ldots \quad II$$
$$2Na_2S_2O_3 + j_2 = Na_2S_4O_6 + 2Naj.$$

Так как в иодометрической реакции гр. экв. $Na_2CrO_4 = \frac{M}{3}$, а в реакции с $Na_2SO_4 = \frac{M}{2}$, то соответственно этому коэффициент перехода от второй реакции к первой будет $K = \frac{2}{3}$; так как один кубик 0,1N гипосульфита, эквивалентного выделившемуся иоду, соответствует 0,0016 гр. S, то принимая во внимание K перехода, 1 к. с. 1/10N гипосульфита в данном случае будет соответствовать $\frac{0{,}0016 \cdot 2}{3} = 0{,}00107$ гр. S.

Умножая это число на количество кубиков $Na_2S_2O_3$, пошедших на титрование, — получим граммовое количество серы во взятом об'еме (50 см³). Умножив затем это число на 4 и на 100, узнаем процентное содержание серы в угле.

Пример: Взята навеска в 1 гр. и перенесена в колбу на 200 кб. см. Откуда взято в стакан 50 кб. см. (0,25 гр. вещества).

Пошло на титрование 8.0 кубиков, точно 0.1N раствора $Na_2S_2O_3$.

Получаем: $8{,}0 \times 0{,}00107 \times 100 \times 4 = 3.42\%$ серы.

Поправку на растворимость хромо-кислого бария мы не делали, так как она: 1) незначительна, произведение растворимости $BaCrO_4 Lp = 1.96 \times 10^{-10}$, что составляет на 200 кубиков раствора 0.7 мг. $BaCrO_4$; 2) уравновешивается обратной реакцией между Na_2CrO_4 и Ba_2SO_4

$$BaSO_4 + NaCrO_4 \rightleftarrows Na_2SO_4 + BaCrO_4$$

При дальнейшей переработке этого варианта, мы устранили фильтрование тем, что раствору в мерной колбе дают отстояться, а затем берут аликвотную жидкость пипеткой. Кроме того, чтобы упростить все вычисления, мы приготовляли раствор гипосульфита с таким расчетом, чтобы один кубик его был равен 1 мгр. серы (S). Для этого мы поступали так: навеску 23,25 гр. гипосульфита растворяли в литре прокипяченной дестиллированной воды и устанавливали его поправочный коэффициент по дважды перекристаллизованному двухромокислому калию. Для этого на аналитических весах отвешиваем и растворяем в об'еме 100 кубиков — теоретически вычисленную навеску $K_2Cr_2O_7$, равную 0,4596 гр. Таким образом, приготовленный раствор $K_2Cr_2O_7$ эквивалентен 100 кубикам раствора гипосульфита. В дальнейшем поступаем, как обычно, при установке титра гипосульфита.

При сравнении результатов анализа серы методом Брунса по нашему варианту и весовым способом, получаем такие данные:

Обозначение угля	% серы весовым способом. Среднее из 2-х определений	% серы об'емно-аналитическим способом		
		I-ое определение	II-е определение	Среднее из них
Кокс	1,08	1,04	1,02	1,03
Кокс	1,09	1,06	1,00	1,03
Антр. АП	1,30	1,24	1,21	1,23
„ АС	1,37	1,36	1,30	1,33
Уголь ПС	4,61	4,47	4,50	4,48
„ ПЖ	4,45	4,20	4,24	4,22
„ Т	2,24	2,15	2,11	2,13

Таким образом, мы видим, что разница между весовым и об'емным методом определения серы в угле незначительна, и для технического анализа вполне допустима.

При таком методе работы совершенно устраняются два фильтрования, необходимые при определении серы в угле, как весовым, так и об'емно-аналитическим методом, что, с одной стороны, значительно ускоряет ход анализа, а с другой стороны — уменьшает возможность ошибки. Хронометраж проведения анализа одной пробы дал 1 ч., не считая сжигания, так как эта часть работы, при различных методах остается неизменной.

Таким образом, предлагаемое нами упрощение метода определения серы значительно ускоряет процесс анализа угля, что при массовой технической работе имеет большое значение.

Приготовление раствора $BaCrO_4$.

На технических весах отвешиваем 19,44 гр. K_2CrO_4 и 24,44 гр. $BaCl_2$. Полученные навески растворяем каждую в отдельности в одном литре воды. Нагреваем до кипения и сливаем вместе. Образовавшемуся осадку $BaCrO_4$ даем осесть, а затем осторожно сифоном сливаем жидкость над осадком, Прибавляем воды, взмучивая осадок, и опять сливаем ее, повторяя эту операцию 3 раза. После третьего раза доводим об'ем до 500 $см^3$ и храним смесь в склянке желтого стекла с притертой пробкой. При таких условиях она сохраняется продолжительное время, 8 $см^3$ этой смеси соответствуют приблизительно 0,7 гр. $BaCrO_4$.

При выполнении настоящей работы я пользовался указаниями и советами со стороны проф. И. Б. Минца и инж. Е. С. Гавриленко.

Озоление кормовой патоки и других продуктов свеклосахарного производства.

А. Гирда.

(Свеклосахарная лаборатория УНИС'а).

Директива партии об улучшении организации производства, о рациональном использовании сырья и технических материалов, о борьбе с потерями в производстве для сахарной промышленности имеет чрезвычайно важное значение и особенно по борьбе с потерями, так как потери сахара в производстве составляют от 15 до 25% от количества сахара, поступающего в завод, а то и больше, если учесть потери сахара при хранении свеклы.

Чтобы полностью выполнить директиву партии о рационализации производства и борьбе с потерями в производстве, кроме всех других мероприятий нужно технологические процессы вести на строго научных основаниях соответственно составу и свойствам сырья. Путь к изучению состава и свойств сырья в неорганической части идет через озоление и анализ золы свеклы и продуктов производства. В связи с этим статья имеет целью всесторонне и полно рассмотреть методику озоления кормовой патоки и других продуктов, озоление которых связано с известными затруднениями.

Кормовая патока при непосредственном сжигании озоляется с большим трудом, очень медленно и вдобавок к этому требует большого внимания и осторожности в отношении нагревания. Причиной этого является то, что патока содержит довольно большое количество солей щелочных металлов, которые в процессе озоления превращаются в углекислые. Углекислые соли щелочных металлов плавятся сравнительно при низкой температуре, оплавляют частички угля и прекращают к ним доступ воздуха. Это приводит к сильному замедлению процесса озоления, а то и к полному прекращению.

Чтобы обойти эти затруднения, озоление патоки производят по методу Шайблера. Этот метод состоит в том, что навеску патоки сперва обугливают при слабом нагревании, а потом угольки растирают стеклянной палочкой, выщелачивают водой и отфильтровывают соли щелочных металлов. Фильтр с осадком сжигают, а потом в том же тигле выпаривают раствор солей щелочных металлов.

Метод Шайблера с теоретической стороны правильный и методологически выдержан, но, как правильно указывают И. Б. Минц и Я. И. Зильберман в статье „Определение содержания углекислой золы в патоках и других продуктах сахарного производства" (Н. З., т. V, вып. 1): „Вся эта операция чрезвычайно кропотлива и требует затраты большого количества времени".

Из-за этого часто прибегают к сжиганию кормовой патоки с серной кислотой. Этот способ состоит в том, что навеску патоки 2—3 гр. обрабатывают 1,0—1,5 кс. H_2SO_4 и обугливают при слабом нагревании. Обугленную спекшуюся массу опять обрабатывают 1,0—1,5 к. с. H_2SO_4 и окончательное озоление производят в муфеле.

Недостатками этого способа является то, что

1) сернокислую золу пересчитать на углекислую по коэффициентам совершенно невозможно, так как они колеблются в широких пределах. Разные исследователи предлагали коэффициенты: 0,90, 0,80, 0,868, 0,83, 0,80 и 0,79.

2) При сжигании кормовой патоки с H_2SO_4 выделяются пары и газы, крайне вредно действующие на слизистые оболочки, что требует хорошего оборудования лаборатории.

3) Процесс озоления происходит крайне медленно, продолжается 3—4 часа.

4) Из серно-кислой золы невозможно определить количество SO_3 и Cl_2 в озоляемом продукте, вследствие чего не исключается получение углекислой золы.

Поэтому серно-кислый метод невозможно признать разрешением вопроса озоления. И если возможно его применение, то лишь в том случае, когда другого более совершенного нет.

В последнее время для улучшения процесса озоления и упрощения самой техники разработан и введен в практику метод озоления кормовой патоки со щавелевой кислотой в кристаллическом виде и в виде насыщенного раствора.

Как видно из предыдущего, вся трудность озоления кормовой патоки состоит в том, что сгорание органических веществ патоки происходит при сравнительно высокой температуре, при которой плавятся углекислые соли щелочных металлов (образующиеся в процессе озоления), а при температуре, при которой углекислые соли щелочных металлов еще не плавятся, не происходит полного сгорания органических веществ, т. е. этот процесс имеет внутреннее противоречие. Очевидно, для успешного выполнения процесса озоления нужно устранить противоречие, а другие половинчатые методы и способы ни к чему не приведут. Поэтому необходимо или вывесть из сферы действия соли щелочных металлов, что и сделал Шайблер, или повысить точку плавления золы, или же создать условия для сжигания патоки при более низкой температуре.

Щавелевая кислота ни одному из этих условий не удовлетворяет по своим химическим свойствам и потому в смысле улучшения процесса озоления ничего дать не может.

На практике это целиком подтверждается, что видно из статьи „Кормовые патоки свеклосахарных заводов СССР производства 1930/31 г.“ (Н. З., т. XIV, вып. 1), где на стр. 46, в табл. 2 приведены следующие данные по сравнению обычного метода озоления со щавелево-кислым.

Заводы	Зола при сжигании со щавелевой кислотой	Зола при сжигании без каких либо реактивов
Шалыгинский	8,37	8,35
Бершадский	8,70	8,67
Корнинский	9,58	9,60
Рыжавский	10,00	10,02
Парафиевский	8,88	8,85
Маловисковский	7,29	7,26
Лопандинский	7,89	7,90
Сотницынский	9,55	9,56
Ракитянский	9,73	9,71
Кубанский I.	9,12	9,15

Из этой таблицы видно, что при сжигании кормовой патоки со щавелевой кислотой и без нее получаются одинаковые результаты. Причем, процесс озоления в муфеле продолжается во всех случаях приблизительно одинаковое время. Из этого следует, что щавелевая кислота нисколько не улучшает процесса озоления как в отношении полноты сгорания, так и в отношении продолжительности процесса. И совсем из этого еще не следует, что применение реактивов при сжигании патоки для получения углекислой золы является излишним, несмотря на утверждение авторов статьи.

Там-же на странице 62 приведена табл. 21 с таким текстом: „Для изучения состава паток большой интерес представляет анализ золы. Для определения составных частей золы мы пользовались серно-кислой золой, в которой обычными методами весового анализа определяли нерастворимые вещества и SiO_2, $(Fe, Al)_2O_3$, CaO, MgO, P_2O_5 и SO_3). Сумма $K_2O + Na_2O$ определялась по разности до 100. Зола и все определения пересчитывались на 100 частей углекислой золы. В отдельной навеске углекислой золы мы определяли содержание Cl и SO_3. CO_2 определялось по разности до 100.

	Отношение $\frac{CO_2}{SO_3}$ = зола	Нераство-; римый ост. + SiO_2	$(Fe\ Al)_2O_3$	CaO	MgO	P_2O_5	$K_2O_3+Na_2O_3$	Cl	SO_3	CO_2
Бурынский	0,78	0,37	0,86	3,60	0,38	Следы	61,41	2,72	1,94	29,72
Кагарлыкский	0,81	0,30	0,60	4,24	0,65	0,09	66,95	2,59	2,14	22,44
Шепетовский	0,78	0,38	0,31	4,57	0,12	0,05	66,17	2,07	3,14	23,19
В.-Подолянский	0,83	0,65	0,43	4,89	0,88	Следы	67,11	3,08	2,04	20,92
Возрождение	0,80	0,34	0,36	9,02	0,38	0,13	62,52	2,53	2,62	22,10
Маловисковский	0,82	0,42	0,39	5,20	0,93	0,06	67,98	2,99	2,74	19,29
Лопандинский	0,77	0,31	0,81	4,33	0,31	Следы	70,02	3,80	2,71	19,71
Либкнехта	0,78	0,18	0,40	6,89	0,40	„	69,15	1,59	2,32	19,06
Новопокровский	0,79	0,30	0,46	7,03	0,70	0,08	63,03	1,56	3,77	32,28
Сотницынский	0,81	0,33	0,54	6,89	0,86	Следы	67,86	2,09	2,52	18,19
Средн. .	—	0,36	0,52	5,66	0,53	0,08	66,22	2,50	2,59	22,76

Данные этой таблицы позволяют сделать некоторые выводы в отношении озоления кормовой патоки по щавелевокислому методу (отчасти по обычному) с качественной стороны.

В пересчете по средним анализам паток CO_2 должно быть около 33,57%, а по разности до 100 ее получается около 22,76%. Неувязка анализов составляет $33,57 - 22,76 = 10,86\%$. Если произвести тот же пересчет по анализам золы патоки Сотницынского завода, то получим, что CO_2 должно быть около 35,96%, а по разности до 100 ее получится около 18,91%. Неувязка анализов составляет $35,96 - 18,91 = 17,0\%$.

На основании этих данных мы вправе сделать вывод, что при массовых определениях ошибка будет около 10—12%, и в отдельных случаях она будет доходить до 17% и возможно и больше.

Анализы золы, приведенные в той же таблице по Новопокровскому и Бурынскому заводам, показывают более удовлетворительные результаты.

Из этого следует, что озоление кормовой патоки и других продуктов свеклосахарного производства можно провести удовлетворительно обычным методом при достаточно серьезном и внимательном отношении к процессу озоления. А щавелевокислый метод, кроме того, что не улучшает процесса озоления, приносит вред тем, что создает ложную уверенность в правиль-

ности получаемых результатов, устраняет внимание к ведению процесса и приводит, как видим, к плохим результатам. Поэтому он должен быть навсегда оставлен.

А так как озоление патоки без применения реактивов идет все же неудовлетворительно, как видно из предыдущего, а другие методы или сложны по выполнению, или страдают существенными недостатками, то в ближайшем будущем нужно разработать новый, более совершенный метод озоления и, конечно, с применением реактивов, так как без введения постороннего вещества мы не сможем изменить внутреннюю систему в желаемом направлении, а, следовательно, не сможем получить желаемых результатов.

Как видно из предыдущего, увязывая сущность процесса озоления с составом и свойствами озоляемого продукта при современных знаниях, теоретически этот вопрос можно разрешить в трех направлениях: 1) вывесть из сферы действия соли щелочных металлов, 2) повысить точку плавления золы и 3) создать условия для сгорания патоки при более низкой температуре.

Исходя из второго положения, возможно, конечно, опытным путем подобрать реагент из солей тяжелых или щелочно-земельных металлов, при добавлении которого точка плавления золы повысится и процесс озоления пойдет хорошо и быстро. Но правильнее и проще исходить из того факта, что озоление свеклы происходит полностью и очень легко, а озоление кормовой патоки проходит с большими затруднениями, и для полного сжигания органических веществ приходится прибегать к различным комбинациям. В первую очередь путем сравнения анализов золы, свеклы и золы кормовой патоки выяснить различие состава золы, так как вполне возможно предположить (и даже очевидно), что такое различие в протекании процесса озоления свеклы и кормовой патоки обусловливается различием состава золы.

Такого рода сравнения я производил и путем целого ряда пересчетов нашел, что зола свеклы содержит около 75% углекислых солей тяжелых и щелочно-земельных металлов по весу углекислых солей щелочных металлов, а зола кормовой патоки содержит углекислых солей тяжелых и щелочно-земельных металлов только около 15% по весу углекислых солей щелочных металлов. На этом основании сделал вывод, что для успешного озоления кормовой патоки нужно искусственно поднять соотношение солей в патоке до соотношения их в свекле.

Так как золы в кормовой патоке около 9,0% по весу патоки, а углекислых солей щелочных металлов около 80% по весу золы, то к патоке нужно добавить углекислых солей тяжелых и щелочно-земельных металлов

$$\frac{9{,}0 \times 80}{100} \times \frac{75}{100} - \frac{9{,}0 \times 15}{100} = 4{,}05\%$$ по весу патоки.

Предполагая, что соотношение солей в процессе озоления сказывается только на повышении точки плавления золы, возможно весь комплекс тяжелых и щелочно-земельных металлов заменить одним металлом. На этом основании я приступил к озолению кормовых паток с 4,0% углекислого бария, углекислого кальция, углекислого магния и окиси магния. При этом оказалось, что озоление происходит со всеми добавками значительно быстрее и лучше, чем по любому методу и улучшается при переходе от одного вещества к другому в направлении от бария к магнию. При сжигании патоки с $BaCO_3$ зола получается темносерого цвета, совершенно рыхлая и без всяких признаков оплавления и остатков угля. При сжигании с $CaCO_3$ зола получается желтовато-серого цвета, совершенно рыхлая и пушистая, без всяких признаков оплавления и остатков угля. При сжигании с $MgCO_3$ или MgO зола получается серовато-белого цвета, чрезвычайно рыхлая и пушистая, также без всяких признаков оплавления и частичек угля.

Процесс озоления продолжается 15 — 20 мин., в зависимости от величины навески и температуры. Причем, не исключена возможность и больших

навесок. В платиновой чашке процесс идет равномернее, чем в фарфоровом тигле, но можно пользоваться и фарфоровым тиглем. В отношении температуры я ориентировался по накалу тигля. Обычно придерживался темно-красного каления; но температура может быть поднята и выше без особого риска.

Тот факт, что при добавке различных веществ процесс озоления происходит неодинаково и зола получается различного качества, указывает на то, что в процессе озоления получается физико-химическое взаимодействие солей различных металлов в той или другой степени, в зависимости от индивидуальных свойств реагентов и общих условий ведения процесса.

При выяснении минимальных количеств добавок, при которых процесс озоления идет еще хорошо, оказалось, что добавку $BaCO_3$ нужно брать около 7%, $CaCO_3$ около 4,0%, $MgCO_3$ около 2,0% и MgO около 1,0% по весу патоки. Это указывает на то, что в процессе озоления имеет значение молекулярное соотношение солей, а не весовое. То, что оно близко к вычисленному, особенно по $CaCO_3$, является только суммарным выражением.

При проработке вопроса с практической точки зрения в отношении точности определений, $MgCO_3$ отпал в виду легкости разложения.

Результаты сравнительных опытов при определении содержания золы получаются такие:

	По методу Шайблера	С добавкой 7% $BaCO_3$	С добавкой 4% $CaCO_3$	С добавкой 1% MgO
1	6,07	6,13	6,10	6,16
2	7,16	7,25	7,21	7,27
3	9,47	9,58	9,50	9,63

Из приведенных данных видно, что озоление происходит удовлетворительно при добавлении 7% $BaCO_3$ или 4% $CaCO_3$ или же 1% MgO. Нужно предпочитать $BaCO_3$ и MgO в виду высокой устойчивости при нагревании. Пользоваться $CaCO_3$ возможно в том случае, если нет ни $BaCO_3$, ни MgO и при достаточном внимании к ведению процесса озоления.

В своих работах я пользовался следующей методикой. Для озоления отвешивал кормовой патоки 3—5 гр. в платиновой чашке или фарфоровом тигле. К навеске патоки добавлял около 7% $BaCO_3$ или 4% $CaCO_3$, или 1,0% MgO по весу патоки. Патоку тщательно смешивал с добавленным веществом при помощи платиновой проволочки. Проволочку потом вытирал кусочком фильтра, который тоже вбрасывал в тигель. После размешивания тигель помещал на азбестовую сетку и при помощи обыкновенной горелки патоку выпаривал досуха. Тигель с сухим остатком помещал в муфель для озоления (можно и в пламя обыкновенной горелки). По окончании процесса озоления при сжигании с $CaCO_3$ в тигель добавлял около 0,05 гр. $(NH_4)_2CO_3$, перемешивал платиновой проволочкой и при слабом нагревании удалял $(NH_4)_2CO_3$. При сжигании с $BaCO_3$ и MgO эта операция опускалась. Тигель с золой в готовом виде переносил в эксикатор для охлаждения и по охлаждении взвешивал. Для получения веса золы из общего веса вычитал вес добавки, сделав предварительно поправку на потерю в весе при прокаливании при аналогичных условиях.

Заключение.

Для изучения состава кормовых паток не только большой интерес представляет анализ золы, а является основным условием, ибо без знания составных частей невозможно изучить состав паток и причин ее образования, а следовательно, невозможно планомерно вести борьбу с образованием патоки и связанными с ней потерями сахара в производстве. Поэтому правильное и удобное по выполнению решение вопроса озоления имеет существенное значение.

К настоящему времени имеется два метода, правильно решающих вопрос озоления патоки и других продуктов: 1) Метод Шайблера и 2) метод, предлагаемый настоящей статьей. Второй метод имеет преимущества перед первым в технике выполнения. Возможно и третье решение этого вопроса. Вполне возможно, что третье решение в практическом приложении будет иметь преимущества перед остальными.

Щавелево-кислый метод озоления кормовой патоки теоретически не обоснован и на практике приводит к плохим результатам, поэтому должен быть навсегда оставлен.

Также должен быть оставлен сернокислый метод озоления из-за присущих ему недостатков.

Работа: „Кормовые патоки свеклосахарных заводов СССР производства 1930/31 г.“ (Н. З., т. XIV, вып. 1), как выполненная неудовлетворительно по качественным показателям, неправильно освещает вопрос о составе паток.

Дальнейшая механизация процесса получения прессованного рафинада.

И. Ф. Зеликман.

Ориентировочный техно-экономический расчет себестоимости получения прессованного рафинада на свеклосахарном заводе непосредственно из свекловичных песков, без их перекристаллизации, выполненный в условиях осуществления такого метода работы при помощи старых маломощных прессов системы Пшилляса, имеющихся в распоряжении сахаро-рафинадного треста, показал, что полная стоимость рафинирования составит при этом около 1 руб. 36 коп.[1]). По сравнению со стоимостью рафинада, получающегося в настоящее время на наших сахаро-рафинадных заводах, и составляющей около 2 руб. 85 коп. (без обвертки, упаковки и вывозки), метод, выдвинутый инж. Волховянским, приводит, таким образом, к экономии в сумме около 1 руб. 45 коп. на 1 м. ц. рафинада. В связи с этим, даже если бы указанные условия получения прессованного рафинада, положенные в основу названного техно-экономического расчета, оказались неизменными и в дальнейшем, то в таком случае капиталовложения, связанные с переходом на этот способ, окупились бы в промежуток времени, не превышающий 2½ года. Указанные обстоятельства уже сами по себе дают достаточное основание говорить о необходимости возможно скорого осуществления реконструкции рафинадной промышленности на данной базе.

Сопоставляя предложение инж. Волховянского[2]) с существующим методом рафинирования и указывая на то сбережение средств, улучшение условий труда и сокращение расхода рабочей силы, которые этот способ дает, мы уже отмечали, что в самое ближайшее время можно рассчитывать на дальнейшую рационализацию этого метода, на дальнейшую механизацию связанных с этим процессов. Способ прессования уже и сейчас осуществляется с механизированным выполнением основного процесса рафинирования: непосредственная транспортировка сахара из центрофуги на пресса, автоматическая подача его в формы прессов, превращение сахарной массы в твердые бруски, поступление этих брусков на планки — вот те основные части процесса рафинирования, которые уже в настоящее время, в частности на Московском Красно-Пресненском заводе, выполняются с малой затратой человеческой энергии. Если учесть, что на том же Красно-Пресненском заводе мы получаем рафинад уже из-под самого пресса в виде кубиков, не нуждающихся перед поступлением в упаковку в предварительной обработке на колочных станках, то можно констатировать, что при этих условиях почти весь процесс получения рафинада может считаться в основном механизированным. Более того, если в условиях Корюковского завода процесс высушивания прессован-

[1]) Н. З., XIX, 1932 г.

[2]) Получение рафинада непосредственным прессованием свекловичных песков рафинадного достоинства.

ного сахара осуществляется путем многократных (3 — 4 раза) переходов от процесса подогревания к процессу „откачки“ (в аппарате Пасбурга), переходов, связанных с необходимостью перекатки вагончиков из одного места в другое, то уже на Красно-Пресненском заводе и этот процесс передвижения сушковых вагонов осуществляется при помощи автоматически действующего прибора. Такая, уже проведенная на этом заводе дополнительная механизация еще некоторой части процессов, при одновременном использовании новых, более мощных прессов, должна привести к дальнейшему удешевлению получаемого таким путем рафинада.

Но и это еще не является и не может явиться пределом возможной экономии сил и средств..

Естественным продолжением отдельных, почти целиком механизированных процессов, составляющих в целом весь цикл рафинадной части свеклорафинадного завода, должно явиться об'единение всех указанных основных механизированных приборов в единое целое — в нечто вроде рафинадного „комбайна“, который осуществлял бы механизированное с начала до конца получение из свекловичного песка готового твердого рафинада.

Такой прибор в настоящее время уже сконструирован и применяется на одном из шведских заводов. Рафинад при этом получается вовсе без прикосновения к нему человеческих рук. В специальном издании „Centrallblatt für die Zuckerind“ от 27 апреля текущего года находим по этому поводу следующие интересные данные.

В основу предложения положена идея соединения прессов, сушек и пилочных станков в одну, вполне автоматически работающую систему. При применении новой конструкции, названной по имени изобретателя аппаратом Höweler, оказывается излишним применение сушильных планок или решеток, требовавшихся тысячами и служивших источником повреждения сахара и дополнительных расходов; излишними оказываются и вагонетки и рельсовые пути, требовавшиеся для транспортировки этих сушильных планок. Помимо того, в значительной мере уменьшается необходимость в обширном помещении для сушильного аппарата со всеми к нему принадлежностями. Кроме названных преимуществ — при применении вполне автоматической выработки — практически сводятся к нулю потери при сушке и транспортировке.

Полной механизацией и тесным соединением машин и аппаратов достигается, далее, увеличение производительности при одновременной экономии рабочей силы, экономии, сопровождающейся к тому же сокращением затраты физической энергии работников.

Невозможность применения ленточных сушек, требующих продолжительности процесса сушки в 6 — 8 часов, привела к необходимости особого устройства сушки. В данном аппарате применяются подвешенные сушильные патроны (этажерки) (рис. 1), представляющие собою общую раму для 52-х сушильных планок, поставленных друг на друга в сушильных вагончиках. При помощи остроумного приспособления эти подвешенные патроны постоянно возвращаются к месту своего наполнения. Как видно из рис. 2, сушильная камера сконструирована таким образом, что патроны совершают в ней круговой путь. Камера состоит из двух отделений—верхнего и нижнего. Круговое движение обусловливает наполнение и разрузку сушильной камеры на одной и той же стороне. В связи с этим подачу в сушку свежеспрессованных и влажных пластин или брусков и вывод сухого сахара из нее оказывается возможным осуществлять при помощи одного стального ленточного транспортера. Последний расположен так, что верхняя его лента (для сырого сахара) лежит лишь немного выше нижней, подающей сухой сахар к пилам и колочным станкам. Благодаря этому загрузка и разгрузка происходят почти на одном уровне.

Обогревание сушильных камер, расположенных одна над другой, происходит таким образом, что воздух всасывается через нижнюю камеру, спе-

реди открытую; поступающий из верхней камеры теплый сахар охлаждается при одновременно происходящем при этом предварительном нагревании воздуха. Проходящий через нижнюю камеру воздух втягивается вентилятором через обогреватель при верхней камере. Само собою разумеется, что отходящий от передней стенки верхней камеры воздух может быть применен

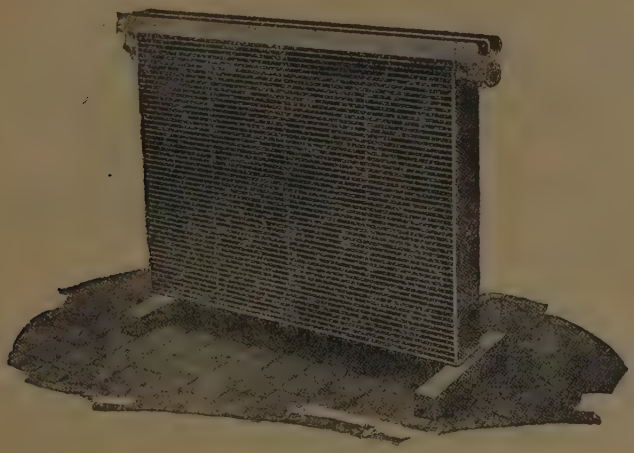


Рис. 1.

для дальнейшего обогревания сушки или частично введен обратно в круговорот до достижения допустимой степени насыщения.

Установка, представленная на рис. 3, соответствует примененной на заводе Lidköping (Швеция). На прессах вырабатываются бруски размером

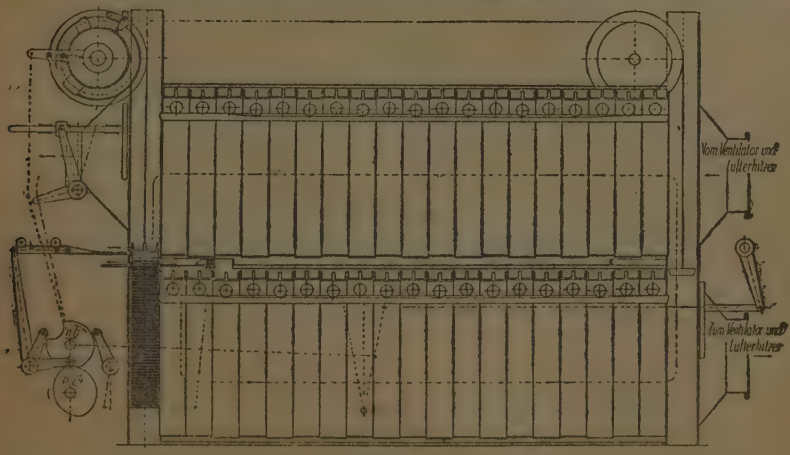


Рис. 2.

17 × 19 × 198 мм; установка пропускает за 8 часов 125—130 м. ц. упакованного в ящики сахара. Необходимый штат состоит из одного человека у обоих прессов, двух подающих на колочные станки, двух упаковщиц. Потребная мощность — 40PS. Рабочие разгружены от тяжелой физической работы;

упаковка у колочных станков идет тщательно и точно, благодаря регулярному поступлению прямых и неломанных брусков. Дело в том, что вся установка устроена таким образом, что различные движения происходят точно и спокойно, чтобы сохранить целыми легко ломкие, свеже спрессованные бруски.

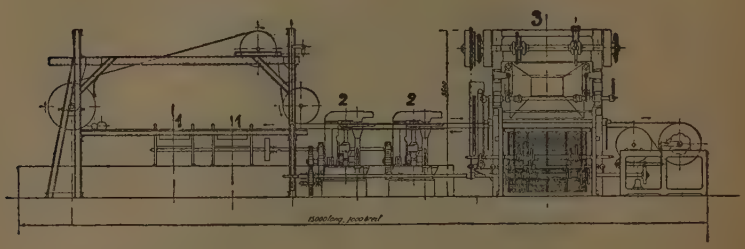


Рис. 3.

Пресс, сушильные и колочные аггрегаты приводятся в движение от главного привода, который жестко связан с приводом прессов. Среднее расстояние между прессами, а также между прессами и сушильным аппаратом рассчитано так, что бруски выталкиваются на стальную ленту в непосредственной последовательности. Ширина сушки рассчитана на количество сахара, получаемого в результате 8-ми выталкиваний пресса. Ширина патронов немного больше длины брусков. Установка имеет тормаз, устроенный таким образом, что в момент выталкивания сахара из прессов, стальная лента находится в покое; это время утилизируется на то, чтобы после 8-го толчка столкнуть с верхней ленты свеже отпрессованные бруски на подвесные патроны, в то время, как из сушильного аппарата на конец стальной ленты выталкиваются высушенные бруски. Время, необходимое для поворота круга пресса, утилизируется для дачи поступательного движения ленте транспортера, которая продвигается каждый раз на двойную ширину формовочного ящика прессов.

Когда наполняются все 52 отделения патрона (52 пластины), последний подается к верхней камере и там продвигается вместе с остальными, находящимися в ней патронами, чтобы дать место новому. После этого приема — в конце сушильной камеры один патрон с хорошо подсушенным сахаром опускается вниз. В нижней камере патроны сейчас же продвигаются к ленточному транспортеру. Таким образом, последний патрон, находящийся в нижней камере, приводится в положение, необходимое для выгрузки, и снова готов к наполнению. Во время этой смены патронов, пресса автоматически выключаются и приходят в движение в тот момент, когда патрон окажется правильно установленным для наполнения.

Потеря времени, связанная с торможением прессов при смене патронов, незначительна. Автор статьи в „Centrallblatt“ считает, что обычные остановки, имеющие место при немеханизированной работе (например, при смене сушильных вагонов, недостаче пустых планок и решеток) превышают указанные. В виду того, что общий тормаз аппарата включается вполне автоматически, рабочие при значительно улучшенных прессах должны наблюдать исключительно за тем, чтобы в пресса равномерно поступала „кашка“. Тогда пресса работают бесперебойно, без помехи и остановок.

Поднятие патронов — этажерок производится посредством рычага (ручки), который приводится в движение автоматически в определенные моменты. Электрическое торможение включено таким образом, что отдельные движения происходят в точно назначенное время, в зависимости от числа оборотов пресса; эти движения находятся в таком взаимоотношении, что каждый последующий прием в работе осуществляется после того, как предыдущий вполне закончен. Если возникает какая либо помеха, ток выключается и происходит полная автоматическая остановка всего прибора. Лишь по устранении помехи аппарат может быть снова пущен в ход. При таких условиях исключена возможность повреждения аппарата. Общий вид аппарата представлен на рис. 4.

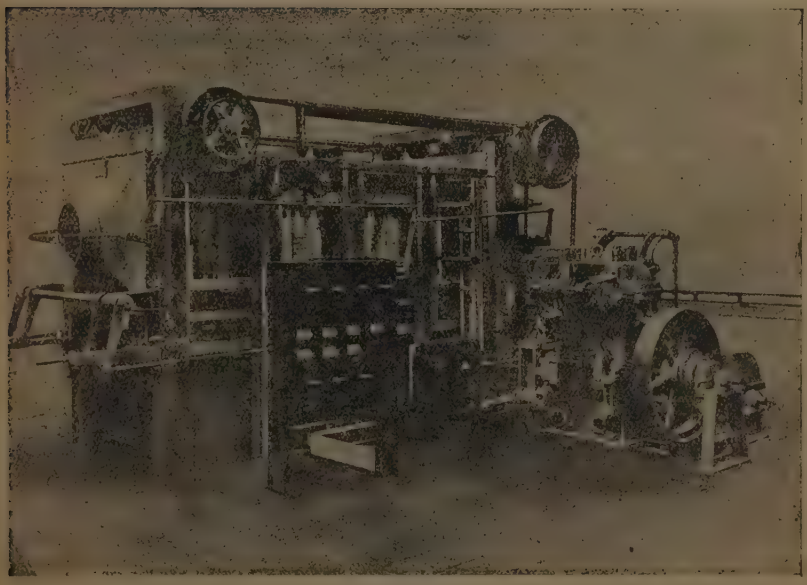


Рис. 4.

Описанная механизация работы по получению прессованного рафинада из сахарной кашки создает еще дополнительные преимущества прессовому методу получения рафинада по сравнению с нашими обычными — головным и кусковым.

Дальнейшее сокращение расхода рабочей силы, облегчение условий труда, связанное с устранением последней тяжелой операции (перекатки вагонов),

сокращение потребной площади, снижение количества брака и боя сахара, упрощение процессов, — все это еще более рельефно свидетельствует о безусловной технической целесообразности и подкупающей простоте метода прессования песка.

С другой стороны, внедрение норита в свеклосахарное производство, внедрение, облегчающее и упрощающее получение на свеклосахарном заводе свекловичного песка рафинадного достоинства, значительно снизит себестоимость дополнительных операций, вызывающихся переводом свеклосахарного завода в свеклорафинадный и, таким образом, будет способствовать скорейшему переходу в более широком масштабе на производство рафинада путем непосредственного прессования свекловичных песков.

Правильный температурный режим на решоферах

и I-м корпусе выпарки гарантирует уменьшение потерь сахара.

Инж.-мех. Р. Р. Краусс.

В опубликованных в журнале „Советский Сахар" № 2 за 1932 г. статьях проф. И. Душского и инж. В. Студенецкого, и в № 3—4 Ю. Любченко, Душского и Могильного, лишь вскользь как причины потерь сахара, упоминаются следующие: в первой статье (стр. 25) „.. На быстротечных решоферах сырого сока температурный режим не выдерживался.." — и дальше на стр. 26: „из других станций очистительного цеха, где возможны по преимуществу потери сахара вследствие его разложения при высокой температуре необходимо отметить выпарную станцию". Во второй статье № 3—4 глухо рекомендуется (стр. 32) „... Обеспечить постоянный и равномерный нагрев сырого сока в решоферах до температуры 88—90° С, с каковой целью предусмотреть: достаточную поверхность нагрева и т. д.". На стр. 23, правда, говорится, что потери сахара на выпарной станции вызываются:

„ а) разложением сахара при нагревании" и, как единственные мероприятия устранения этого зла, авторы рекомендуют, на стр. 33, „строго соблюдать установленный уровень сока в аппаратах..." и дальше — „строго соблюдать установленный температурный режим...".

Совершенно очевидно, что данный вопрос, как в первой, так и второй статьях, авторами весьма слабо освещен ничего не об'ясняющие „мероприятия" в виде „строго соблюдать", мало пользы принесут местам, — а поэтому нахожу уместным несколько подробнее остановиться на этом весьма серьезном вопросе.

Если принять во внимание, что за последние 8 — 10 лет поверхности нагрева решоферов на всех сахзаводах подвергались самому тщательному теплотехническому расчету, следствием чего было полное восстановление недостающего метража по индивидуальному тепловому режиму каждого отдельного завода, то вряд ли приходится говорить „о недостающей поверхности", как на это указывают авторы второй статьи (Сов. Сах., № 3—4).

Исходя из этой предпосылки, в большинстве случаев мы стоим перед опасностью перегрева, главным образом, сырого сока в решоферах, и сока в I-м корпусе выпарки, нежели с недогревом соков на этих станциях.

Всем нам, сахаротехникам, в достаточной мере известно, что в свеклосахарном заводе равномерного потока сока через аппаратуру, как решоферы и I-ый корпус выпарки — нет. По тем или иным причинам, сок проходит через решоферы со скоростью, начиная от максимальной и до полного прекращения движения его в трубках решоферов. Точно также весьма часто на некоторое время прекращается или значительно уменьшается поступление сока на I корпус выпарки. Между тем никому и в голову не приходит, да технически и затруднительно было бы, с прекращением притока сока, напр., в решоферы прекратить его обогревание путем закрытия парового вентиля. Стало быть, в это время и получается этот опасный перегрев сока, связанный с чувствительными потерями сахара от разложения, фигурирующими в отчетах под названием „неопределенных потерь".

Наиболее рельефно подобную периодичность прохода сока через решоферы мы наблюдаем на сыром соке до дефекации. Лучше всего это иллюстрируется данными хронометража, графически изображенными на черт. 2. Хронометрирование проводилось, автором этой статьи, на нескольких заводах и везде получились почти одинаковые результаты.

Здесь приводится пример периодичности потока сока из мерников при одной 14-тичленной диффузионной батарее потому, что в последнее время такие батареи установлены НТС-ом сахпромышленности, как стандарт, варьируя только емкостью диффузоров.

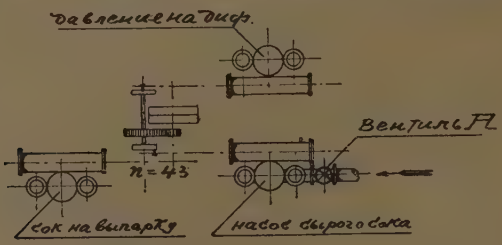
Завод, на котором производились эти наблюдения, работал с максимальной производительностью для него в 5220 мц. свеклы в сутки, и при нормальном ведении работы на диффузии. Емкость диффузоров — 40 глт.; откачка составляла 2400 лт. сока с каждого диффузора.

Результаты 12-ти наблюдений сведены в таблицу 1.

Таблица 1.

№ наблюдений	Затрачено секунд			Количество секунд, в течение которых мерник опоражнивался		
				Вентиль А открыт		
	На набор соком диффузора	На выкачивание сока на мерник	Всего	Соверш.	На 4 обор.	На 2 обор.
I—III	145	190	335	144	156	214
IV—VI	165	180	345	143	156	213
VIII—IX . . .	145	215	360	145	156	214
X—XII	145	195	360	144	156	215
Средн. . .	150	195	350	144	156	214

На данном заводе, поршневой насос, забирающий сок из мерников находится в общей группе насосов, как это видно из чертежа 1.



черт. 1

Размеры цилиндра насоса следующие:

диаметр = 220 мм; ход = 480 мм; число оборотов = 43.

Геометрический об'ем цилиндра будет равен:

$$\frac{3{,}14 \cdot 2{,}2^2}{4} \times 4{,}8 = 18{,}24 \text{ dcm}^3 = 18{,}24 \text{ лт.}$$

а при 43 оборотах в минуту теоретическая производительность насоса в секунду будет равна:

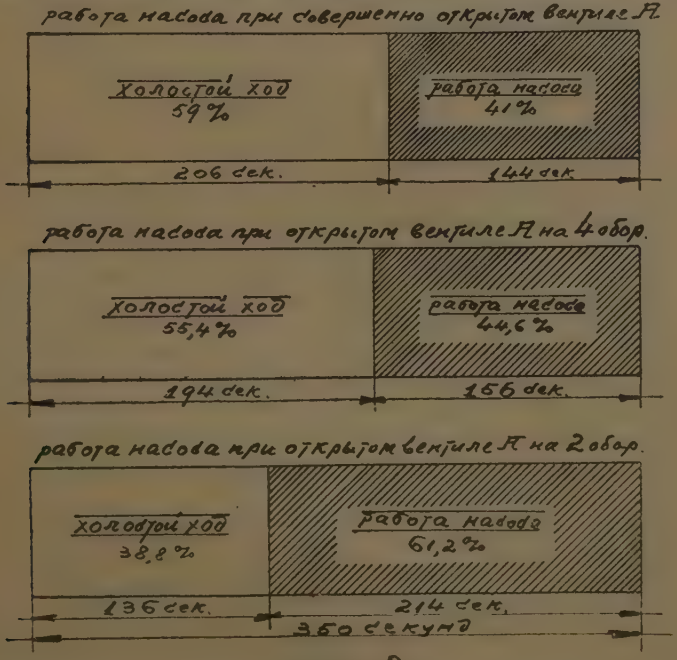
$$Q = \frac{18{,}24 \times 43 \times 2}{60} = 26{,}14 \text{ лт.}$$

Так как опоражнивание мерника с количеством сока в 2400 лт. производилось насосом, при совершенно открытом вентиле А, в течение 144 сек., то коэффициент наполнения насоса будет равен:

$$\eta = \frac{2400}{144} : 26{,}14 = 0{,}63.$$

Столь низкий коэффициент наполнения насоса об'ясняется в данном случае нерациональным включением на всасывающем трубопроводе ситчатой пульполовушки малых размеров (диам. 350 мм h = 360 мм). Эта ловушка своим сопротивлением поглощает весь напор от мерников к насосу и препятствует свободному проходу сока в насос. Все же оказывается, что насос по своей производительности для данной переработки значительно мощней, чем это требуется.

В целях уменьшения производительности насоса и сокращения времени „холостого" его хода, а следовательно, и с полным прекращением движения сока в трубках решоферов, мы прикрывали вентиль „А" непосредственно перед всасывающими клапанами, сначала до 4-х оборотов открытия, а потом до 2-х оборотов. Указанное регулирование вентилем „А", как это видно из табл. 1, в первом случае (4 оборота) дало весьма незначительное уменьшение „холостого хода" насоса, и лишь при закрытии вентиля до 2-х оборотов „холостой ход" уменьшился с первоначальных 59% до 38,8% по отношении к общей работе насоса. Наиболее наглядно это выражено на черт. 2.



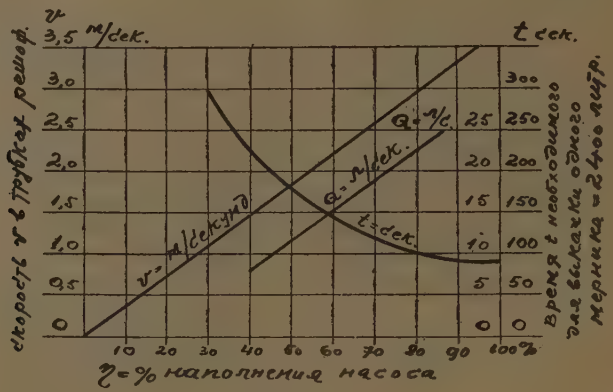
Черт. 2

При этом, однако, коэффициент наполнения насоса упал до

$$\eta = \frac{2400}{214} : 26{,}14 = 0{,}43$$

Совершенно ясно, что одновременно с понижением производительности насоса подающего сырой сок в решоферы, падает и скорость v движения

сока в трубках решоферов, что в свою очередь связано с падением коэффициента передачи тепла. В данном случае, полагаю, все же лучше согласиться на некоторое падение коэффициента теплопередачи, чем рисковать определенным перегревом сока и разложением сахара при полном прекращении движения сока в трубках решоферов. Правда, понижение коэффициента теплопередачи в решоферах может повлечь за собою недогрев сока и потребовать увеличения площади поверхности нагрева, что опять таки нежелательно и связано с известными затратами. На черт. 3, в виде диаграммы, изображена зависимость между степенью наполнения данного насоса, его производительностью, временем опоражнивания мерника и скоростью v сока в трубках решоферов.



черт. 3.

Уменьшить производительность поршневых насосов уменьшением числа оборотов при соединении цилиндров разного назначения в одну группу, редко является возможным, как, напр., в приведенном случае.

В большинстве случаев на заводах встречаются насосы с запасом производительности от 20 до 100%. Здесь то и кроется вся причина длительных застоев сока в решоферах и, как следствие этого, имеет место потеря сахара. Даже при установке насоса с точно рассчитанной производительностью мы не можем при одной батарее избежать некоторой периодичности потока сока. Конечно, в заводской обстановке немыслимо устанавливать насосы без всякого запаса производительности, а поэтому необходимо искать других путей для выравнивания неизбежной в производстве периодичности потока соков через решоферы и выпарку, где перегрев наиболее опасен и связан с потерями сахара.

Вначале мы уже указывали на то, что с прекращением притока сока на решоферы или в I-ый корпус выпарки наиболее рациональным было бы одновременно прекратить приток обогревающего пара в камеру данного аппарата. Там же мы указали на то, что подобную операцию в заводской обстановке проводить чрезвычайно затруднительно. Этим, однако, не сказано, что именно этот прием, обеспечивающий безусловное устранение потерь сахара, технически невыполним. В данном случае необходимо идти по пути полной автоматизации регулирования нагрева в зависимости от количества сока, проходящего через подогревательный прибор.

За границей существуют подобные приборы, автоматически регулирующие подвод пара на выпарку по мере повышения или падения в ней давления, что строго отвечает температурному режиму. Эти регуляторы, с одной стороны, являются импортными, а, с другой, — весьма сложными. Для регу-

лировки температурного режима на решоферах и на заграничном рынке до сих пор не имеется соответствующих приборов.

Важность данного вопроса, тесно связанного с борьбой с потерями сахара в производстве, заставила меня искать средства для устранения опасности разложения сахара от перегрева. В результате исканий в этом направлении мною разработана конструкция компактного, крайне несложного прибора, автоматически регулирующего температурный режим, как на решоферах, так и на I-ом корпусе выпарки, в зависимости от количества сока проходящего через эти аппараты. Крайняя несложность регулятора моей системы, дает возможность изготовлять его на любом заводе СССР.

Тщательным и абсолютно автоматическим регулированием температурного режима на всех решоферах не только устраняется потеря сахара, но одновременно автоматически регулируется весь технологический процесс завода, на многих станциях, зависящий от правильного и равномерного нагрева соков.

К вопросу о сопротивлении трения при перекачке кормовой патоки

И. И. Чернобыльский, Ф. Р. Ткаченко.

В связи с тем, что в литературе не имеется каких либо данных о величине сопротивления трения при движении патоки по трубам,—нет также единообразия в проектировании установок для перекачки патоки, и нередко последние имеют несоответствующие размеры и работают с перерасходом энергии. Но если с этим можно было мириться при перекачке патоки на недалекие расстояния в заводские паточные баки, то при перекачке ее на далекие расстояния этот перерасход может оказаться уже ощутительным. Мы знаем такие случаи, что заводы, пожелавшие механизировать транспорт патоки в близрасположенные винокуренные заводы или в цистерны железной дороги на расстояние 1—2 кмтр., отказывались от этого рационализаторского мероприятия только потому, что в их распоряжении не было достаточных данных для проектировки.

С целью накопления экспериментального материала по этому вопросу—Аппаратурно-Теплотехническим Отделом УНИС'а в производство 1931—32 г. на сахзаводе им. Ильича были произведены наблюдения над установкой для откачки кормовой патоки из завода в паточные баки. На этом заводе кормовая патока откачивается из завода в баки двумя плунжерными, вертикальными, одностороннего действия насосами таких размеров: диаметр плунжера 104 и 107 мм., ход—150 мм., число оборотов в мин.—50. Внутренний диаметр коммуникации—98 мм., длина ее—около 150 мт., под'ем от всасывающего клапана до выхода патоки из конца трубы—около 8,5 мт. Коммуникация изолирована.

Наблюдения производились в течение такого периода времени:

8 октября 1931 г.—продолжительность наблюдения—4 ч. 25 м.
10 „ 1931 г.— „ „ —5 ч. 15 м.
3 декабря 1931 г.— „ „ — 30 м.

Примечание: Результаты двух первых наблюдений показали, что при неизменяющейся скорости движения патоки давления, отмечаемые манометрами на пунктах I, II, III, IV, не меняются, и поэтому периода записей в 30 мин.—вполне достаточно.

Расположение измерительных приборов видно из схемы (См. черт. 1, стр. 62)

Наблюдались следующие величины:

1) Температура перекачиваемой патоки во всасывающей коммуникации перед насосом, в нагнетательной—непосредственной после насоса и на четырех наблюдательных пунктах I, II, III, IV—в °Ц.

2) Степень открытия крана на всасывающей коммуникации—в % от полного открытия.

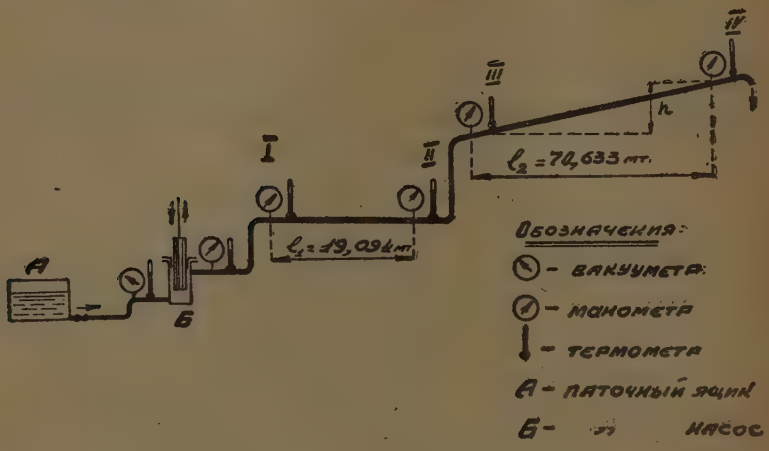
3) Разрежение всасывания—в см. ртутного столба.

4) Давление нагнетания—непосредственно после насоса и на четырех наблюдательных пунктах—в атмосферах.

5) Брикс перекачиваемой патоки.

6) Измерены расстояния между наблюдательными пунктами и величины геометрических под'емов каждого пункта над плоскостью расположения 1-го пункта (см. схему).

7) Количество перекачиваемой патоки определялось путем замера уровня патоки в заборном ящике в начале и в конце откачки.



Черт. 1.

В результате разработки собранного при 120-ти наблюдениях материала определены величины падения давления в нагнетательной коммуникации вследствие сопротивления трения при перекачке патоки на участках I—II и III—IV и выведены средние величины этого падения на 1 мт. длины коммуникации при разных скоростях движения патоки.

Полученные данные приведены в следующей табл. 1.

Таблица 1.

Температура наружного воздуха °Ц	Температура перекачив. патоки °Ц	Брикс перекач. патоки	Внутрен. диаметр нагнет. коммуникации	Скорость движения патоки в нагнетат. коммуникац. мт./сек.	Падение давления вслед. сопротивлен. трения на 1 мт. пути атм.
1	2	3	4	5	6
— 17	58	80,48	98	0,2030	0,00467
+ 14	48	80,00	98	0,1464	0,00436
+ 14	40	80,00	98	0,1015	0,00382
— 17	56	80,48	98	0,1010	0,00361
+ 14	44	82,7	98	0,0927	0,00330

Падение температуры перекачиваемой патоки между пунктами I и IV, на протяжении около 121 мт. длины нагнетательной коммуникации, наблюдалось в пределах 0,55—3,8°Ц, т. е. на 1 мт. пути—0,0314—до 0,0045°Ц.

Из таблицы 1 мы видим, что для скоростей в пределах 0,1—0,2 мт./сек. падение давления колеблется в пределах 0,003—0,004 атм./на 1 мт. пути, из нее также вытекает, что в пределах температур 40—60° изменение вязкости заметного влияния на сопротивление трения не оказывает.

Приведенные в табл. 1 величины падения давления на 1 мт. пути вследствие сопротивления трения могут быть положены в основу расчета установок для откачки патоки при аналогичных условиях, т. е. при диаметре коммуникации около 100 мм. и скоростях движения патоки в пределах 0,1—0,2 мт./сек. При других диаметрах труб и при бо́льших или меньших скоростях, конечно, величина падения давления на 1 мт. пути может быть иной.

Для примера произведем ориентировочный подсчет расхода энергии на перекачку кормовой патоки из сахзавода к месту ее потребления, отстоящему на растоянии 3000 мт. При суточной переработке свеклы—6000 мт. ц. и выходе кормовой патоки—3% по весу свеклы—количество патоки, получающейся в 1 минуту—125 лт. Учитывая возможность перебоев в работе установки для откачки патоки, производительность ее определяем с 12%-ным запасом, т. е. $Q = 150$ литр./мин.

Принимаем: внутренний диаметр нагнетательной коммуникации—100 мм., что соответствует скорости движения патоки = 0,2 мт./сек., удельный вес патоки — 1,4, температуру перекачиваемой патоки в среднем 50° и геометрический под'ем патоки—50 мт. Потеря давления на 1 мт. пути, согласно данных табл. 1-й—0,00467 атм. Необходимый напор для преодоления сопротивления трения на всей длине пути плюс высота геометрического под'ема и плюс 5% от вычисленного сопротивления для преодоления местных сопротивлений трения (обычно эта величина, зависящая от числа местных сопротивлений — колена, вентили и т. п.—будет значительно меньше)—будет:

$$H = 0{,}00467 \cdot 3000 + \frac{50 \cdot 1{,}4}{10} + \frac{0{,}00467 \cdot 3000 \cdot 5}{100} = 21{,}7 \text{ атм.}$$

Расход мощности на насос при коэффициенте полезного действия его $\eta = 0{,}6$

$$N = \frac{\gamma Q \cdot H \cdot 10}{75 \cdot \eta \cdot 60} = \frac{1{,}4 \cdot 150 \cdot 21{,}7 \cdot 10}{75 \cdot 0{,}6 \cdot 60} \approx 16{,}9 \text{ л. с.}$$

Так как высокое давление — 21,7 атм. представляет опасность для прочности сверток и самых труб, то в некоторых случаях будет рационально разделить работу нагнетания между тремя насосами, установленными последовательно через 1000 мт., тогда на долю каждого насоса придется создать напор в $\frac{21{,}7}{3} = 7{,}24$ атм. и расход мощности каждым насосом будет—5,64 л. с.

Типом насоса, наиболее подходящим для перекачки патоки как на основании теоретических соображений, так и по данным опыта ряда сахзаводов, нужно признать так наз. ротационные насосы. При чрезвычайной компактности, простоте устройства, отсутствии клапанов—они надежны в работе, допускают давления до 50 атм. и хорошо справляются с перекачиванием вязких жидкостей. Коэффициент полезного действия этих насосов лежит в пределах 0,6—0,7.

Гидравлика дает ряд формул для определения величины падения давления вследствие сопротивления трения, но большинство этих формул выведены для воды, те же из них, которые могут применяться при жидкостях различных физико-химических свойств—сложны и имеют ряд коэффициентов, подобрать которые не всегда возможно. С целью выяснения возможности приме-

нения этих формул для случая перекачки патоки—мы произвели ряд подсчетов величины сопротивления трения в условиях установки сахзавода им. Ильича и сравнили полученные результаты с данными практических наблюдений. Подсчеты произведены по формулам Рейнольдса, Biel'я и Вейсбаха. Ни по одной из формул не удалось получить даже приблизительно верного результата.

В заключение считаем необходимым отметить следующее: полученные данные не вполне достаточны для того, чтобы иметь возможность правильно рассчитывать установки для перекачки патоки в различных условиях их работы. Для этого надо, прежде всего, накопить экспериментальный материал на специальной установке, на основании которого можно будет в дальнейшем вывести закон падения давления, вследствие сопротивления трения, и дать формулы для подсчетов основных размеров установки. Такую опытную установку, где можно будет варьировать скорости и диаметры труб, необходимо устроить на одном из заводов и там поставить опыты по расширенной программе.

Все же приведенный здесь материал дает представление о величине сопротивлений, и им можно пользоваться, если условия работы проектируемой установки близки к испытанной в отношении диаметров коммуникации и скоростей.

Карманный потенциометр для определения концентрации H-ионов.

Проф. М. С. Философов.

Электрометрические определения концентрации водородных ионов принадлежат к самым точным. Если имеется хорошо налаженный прибор, то определение pH с таким прибором не представляет больших затруднений. Недостатком больших приборов является их некоторая громоздкость: необходимость достаточных размеров стола для помещения прибора, отсутствие известной автоматичности при измерениях. Кроме того, в походном порядке (например, при исследованиях где нибудь в поле, по цехах завода и т. п.) налаживание прибора представляет большие трудности. При этом, если мы знаем методику микроопределений pH, нам всетаки приходится пользоваться большими приборами, при которых соотношение количества измеряемой жидкости и размеров прибора не может не иметь значения.

Ниже описываемый прибор имеет целью устранить эти недостатки, давая возможность при определениях pH затрачивать лишь незначительные количества испытуемого материала и представляя по размерам вещицу, легко помещаемую в кармане пиджака или в дамской сумочке.

Прибор представляет из себя небольшой ящичек, в котором помещены в соответствующем порядке все необходимые части и имеющие особое устройство.

Нормальный элемент (N) (черт. 1). Элемент устроен, как указано на чертеже. В стеклянную пробирку вставляется сначала стеклянная катушка (к) с азбестом и под ней находится кадмиевая амальгама. Положительный электрод (э) входит сверху в виде стеклянной трубки с платиновым концом. Малая пробирка с небольшим отверстием (о) устанавливается на стеклянную катушку сверху. В ней также имеется стеклянная катушка с азбестом, а под катушкой слой ртути и сернокислой ртути.

Обе пробирки залиты растворами сернокислого кадмия, но так, чтобы этот раствор лишь скрывал отверстие (о) в малой пробирке. Сверху элемент закрывается пробкой, через которую проходят электроды (Э) и (э).

Нуль-инструмент (гальванометр). Гальванометр устроен на принципе прибора Липмана. Внутри указанного на фиг. L чертежа 1 стеклянного прибора налита ртуть и серная кислота. Ртуть опускается на дно и частично входит в боковой капилляр, где она служит указанием тока. В нижней части под ртутью впаяна платиновая проволока или же сверху впущен стеклянный электрод, который служит одним из полюсов прибора.

Стеклянный сосуд разделен на две части. В верхней части также собирается ртуть и серная кислота, которая замыкает цепь в капилляре.

Во внутренней стеклянной трубочке имеется отверстие (о), через которое выливается избыток серной кислоты в нижнее отделение прибора. Кроме того, это отверстие имеет назначение также еще выравнивать количество серной кислоты внутренней части прибора с верхней. Это происходит при перевертывании прибора. Тогда ртуть поступает в боковые части прибора,

а наибольшее количество ее собирается в среднем цилиндрике (а). Серная кислота в равных количествах располагается над ртутью в обоих отделениях прибора.

Перевертывая прибор в нормальное положение, почти всю ртуть, вылива-ющуюся из (а), получаем в нижней части прибора. Лишь небольшая ее часть поступает в верхнее отделение, как раз такое количество, которое нужно для контакта с впаянной проволокой ($э_2$).

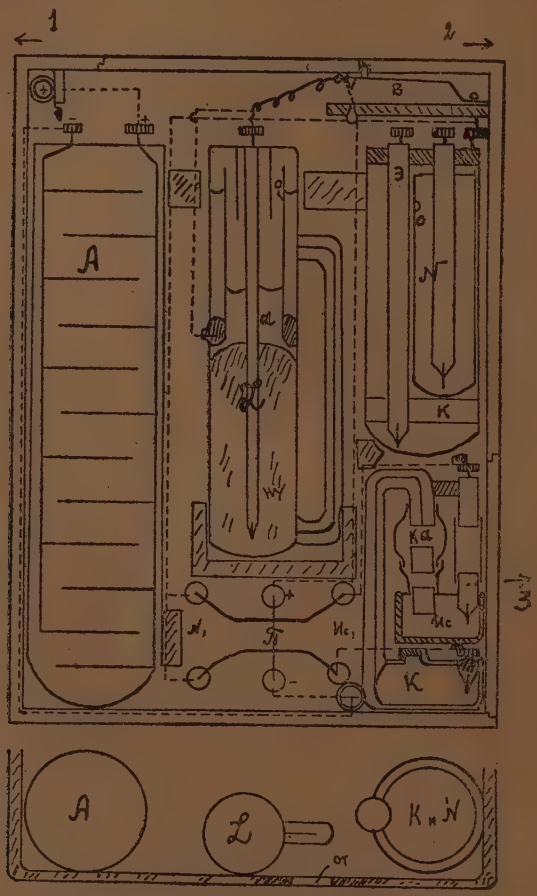


Рис. 1.

Мостик и шкала pH. (Черт. 2). Мостиком служит небольшой винтообразно шлифованный по окружности деревянный круг (К). В углублениях этого круга помещена измерительная проволока длиною 1 метр. По проволоке скользит движок (д), который имеет возможность передвигаться по верхней штанге вправо и влево. Передвижения эти следуют за поворотом круга (К) с помощью винта ($в_1$). На круге (К) нанесены деления, которые служат для установки круга на деления, например, 51, соответствующее обычно принятому на мостиках с двумя движками.

Как только круг установлен на это деление, то его укрепляют с помощью винта ($в_2$) и поворачивают диск (pH) с помощью внутреннего винта ($в_3$). На диске нанесены деления, отвечающие pH. Указателем служит стрелка (х), неподвижно соединенная со станиной прибора и замыкающая сеть от аккумулятора. Очевидно, поворот диска продолжается до тех пор, пока не произойдет затухание тока в гальванометре и тогда против тарелки (х) можно прочитать соответствующее pH.

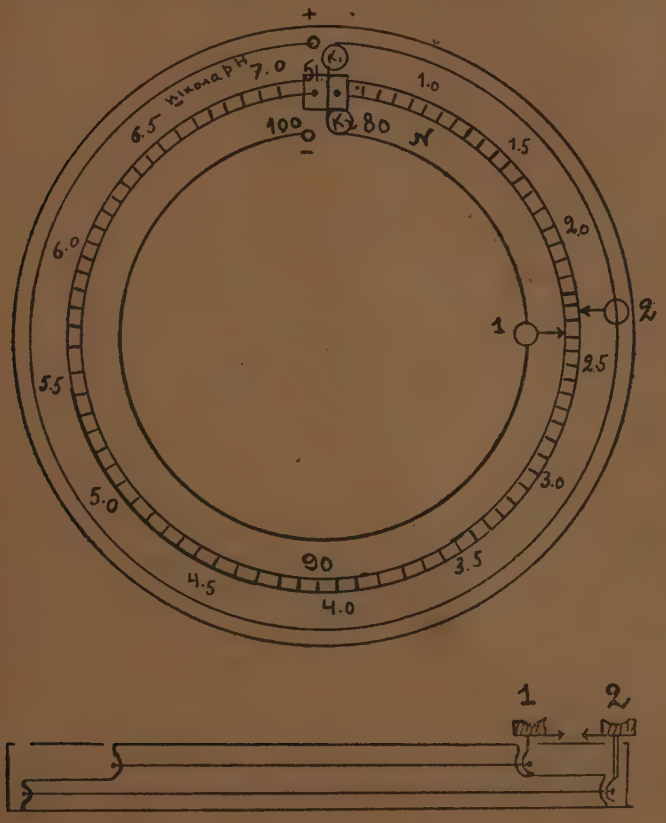


Рис. 2.

Каломельный элемент (черт. 1 фиг. К). Нижняя часть сосуда наполнена раствором хлористого калия и ртутью. Верхний сосуд (б) служит соединительным с хингидронным электродом и наполнен раствором хлористого калия. Ис—чашечка для испытуемой жидкости. Чашечка вдвигается справа. Как электрод, так и сифон представляет из себя резиновые трубки и могут сгибаться. Первый наполнен ртутью, второй—раствором агара в хлористом калии.

Водородный электрод. (Черт. 3). Может быть устроен двух типов. Устройство понятно из чертежа. Пипетка (п) с испытуемой жидкостью. Как только сосуд будет наполнен водородом, из пипетки спускают испытуемую жидкость и производят измерения.

Ящик и схема прибора. Все указанные стеклянные приборы вместе с каломельным электродом и хингидронным или водородным электродом

удобно располагаются в ящике портативного типа. По желанию, все приборы могут быть доведены до таких размеров, что ящик потенциометра легко поместится в боковой карман (типа записной книжки).

Фиг. 1. А—аккумулятор, состоящий из ряда круглых свинцовых пластинок, зажатых между прессованной стеклянной пылью, залитых серной кислотой.

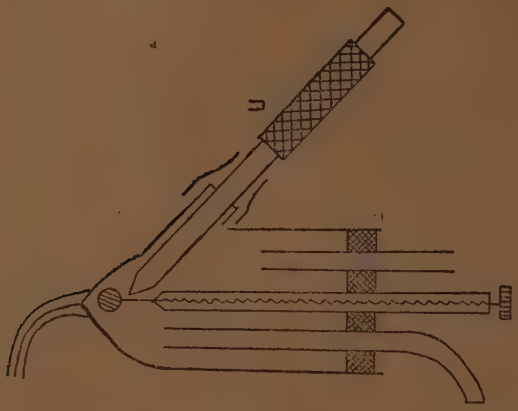


Рис. 3.

L—гальванометр, N—нормальный элемент, П—паук для перемены включений нормального элемента или испытуемого ($Ис_1$). К—К!—Ис—газовая цепь каломельного хингидронного или водородного элемента. Ис—чашечка с испытуемым раствором, В—прерыватель. Стрелками 1, 2, 3 показаны открывающиеся части ящика потенциометра, которые вызывают следующие изменения в потенциометре: стрелка 1—при выдвижении ее по стрелке поднимает находящийся под ней столбик на спирали, который включает ток в большой цепи потенциометра. При вдвигании обратно стрелки ток прерывается. Стрелка 2—открывает прерыватель В, связанный с гальванометром. При задвигании против стрелки гальванометр замыкается сам на себя. Стрелка 3 открывает боковую дверку, через которую сбоку вставляется чашечка с испытуемым раствором. Это дает возможность, не тревожа потенциометра, крышку с реохордом, заменять раствор другим. $Ис_1N$ указывает направление проводов соответственно к нормальному элементу или к испытуемому раствору.

Пунктиром схематически показаны направления проводов в большой и малой цепи.

Потенциометр, верхняя крышка с измерительной струной (реохорд) показанная также в разрезе внизу. Струна длиной 1 метр натянута по типу сложных мостиков Уитстона, при чем два движка скользят по вырезам, а на перегибах струны обходят по небольшим блочкам. Движок 1 соответствует установке нормального элемента. Движок 2 после установки на соответствующее деление первого движка служит для непосредственного нахождения pH.

Движение ртути в капилляре гальванометра видно через прорез (ор) в крышке потенциометра и задней стенке его ящика. Для удобства наблюдений имеется лупа с волосной крестообразной нитью.

Вместо этого потенциометра к этому же ящику может быть присоединен круговой мостик, указанный ранее на черт. 2. Потенциометр покрыт верхней крышкой, закрывающей весь ящик прибора.

При определении pH с мостиком Уитстона мы имеем некоторые преимущества перед потенциометром различных систем, состоящие главным образом в том, что при открытом мостике все части аппарата видны и доступны исправлению, не прибегая к специальным мастерским. Кроме того самые исправления весьма легки. При сложном потенциометре в случае повреждений даже опытные мастера не сразу могут открыть причину неправильных показаний потенциометра. Вот почему, несмотря на значительное число новых потенциометров, мостик Уитстона, если он достаточно хорошо сконструирован, является и до сих пор наиболее распространенным, к тому же и наиболее дешевым видом простых потенциометров.

Общим недостатком мостика Уитстона на практике является необходимость при определениях pH производить пересчеты, пользуясь известными формулами, что замедляет измерения.

Berens, а также Kanitz ввели некоторые упрощения в эти измерения. Эти упрощения заключаются в том, что на мостике Уитстона устраивается два движка и соответственно две шкалы. Одна шкала обычная миллиметровая длиной 1 метр, а другая в левой стороне мостика, более короткая, на которой наносятся прямо показания pH. Напряжение нормального элемента равно 1019 милливольт и на шкале мостика при компенсации движок останавливается где то на делении 50,95, так что изменение напряжения на 1 см. будет равно 20 милливольт. Второй движок (правый) закрепляется на этом делении. Теперь для компенсации напряжения от вводимого испытуемого вещества (газовой цепи) служит движок первый, который компенсирует сначала разность между истинным напряжением нормального элемента, полная компенсация которого с включенной газовой цепью определяет точку шкалы pH и далее, в зависимости от H, движок устанавливается на том делении шкалы, которое соответствует искомому pH.

Если, например, газовая цепь состоит из водородного электрода в каломельном нормальном полуэлементе, то напряжение водородного электрода равно 284 м. в.; так как на нашей шкале 1 см. струны отвечает попрежнему 20 м. в., то нулевое положение для шкалы pH будет равно 14,2 см.; для хингидронного электрода в том же каломельном нормальном элементе (напряжение 594 м. вольт), нуль pH шкалы будет находиться на 29,9 см. и т. д. (см. таблицу).

Температ.	N/10	N/1	Насыщ. раств. KCl	
18°Ц	338 м. в.	286,4	250,6	
20	337,9	286,0	249,2	Хингидрон при
25	337,6	284,8	246,4	18°—704.2 (3)
30	337,2	283,6	243,4	

Из таблицы видно, что нулевое положение шкалы перемещается в зависимости от избранной компенсационной цепи, что надо иметь в виду при указанном методе отсчета pH.

Для очень точных измерений необходимо было бы вводить также поправку на температуру. Эта поправка очень незначительна (около 0,014 pH) и потому ею можно пренебречь.

Найдя нулевую точку шкалы, расстояние от 0 мостика до 0 шкалы делим на семь частей—соответственно pH, и затем на соответствующие мелкие деления, отвечающие дробным величинам pH.

Таким образом, при определении концентрации водородных ионов, пользуясь мостиком Уитстона с двумя движками, необходимо иметь две шкалы, одна с левой стороны мостика, служащая для непосредственного нанесения значений pH, имеющая длину около 35 см.; с правой стороны мостика требуется также шкала, не имеющая определенных значений и служащая только для регулирования напряжений нормального элемента. Длина этой шкалы около 20 см. Вначале определения левый движок, назовем его № 2, устанав-

ливается на деление мостика = 51 см. Затем правый движок, назовем его № 1, устанавливается сообразно напряжению нормального элемента, включенного в гальваническую цепь. Как только найдено с помощью движка № 1 на гальванометре напряжение нормального элемента, этот движок № 1 закрепляется, сеть переключается на испытуемую жидкость, выключая нормальный элемент и с помощью движка № 2 на левой стороне мостика отыскивается действительное значение pH испытуемой жидкости.

Как мы видим, расстояние между 35 см. и 80 см. мостика почти не работает, за исключением деления 51, которое необходимо для установления напряжения нормального элемента. Отсюда легко вытекает, что легко сделать укорочение мостика, если ненужные длины измерительной струны навить на соответствующие катушки. Вследствие такого укорочения общая длина мостика не превышает длины 55 см. Разумеется, при изменении напряжения нормального элемента или при пользовании другими значениями pH можно еще произвольно сокращать или удлинять мостик, соответственно требованиям, пред'являемым к измерениям.

На черт. 4 фиг. 1 схематически изображен такой укороченный мостик, Здесь стрелками 1 и 2 обозначены движки, значками + и — полюсы мостика. буквами K_1 и K_2 катушки, на которые навиваются излишние отрезки неработающей части измерительной струны. Между катушками находится деление 51 на подставке.

Определение производится таким образом: движок № 2 устанавливается на деление 51. Вместо того, чтобы переносить весь движок, в него вставляется вилочка л, изображ. на фиг. 2. Эта вилочка вынимается из движка и вставляется в соответствующие гнезда, видимые на подставке при делении 51. Теперь с помощью движка № 1 отыскивается напряжение нормального элемента. Движок № 1 оставляется на месте, вилочка вынимается из деления 51, вставляется в движок № 2; сеть переключается на испытуемый раствор и с помощью движка № 2 отыскивается соответствующее значение pH.

Такой способ укороченного мостика дает возможность значительно упростить также определение pH при пользовании патенциометром весьма малых размеров, не теряя необходимой точности и значительно упрощая нанесение делений шкалы для измерений.

Для этой цели служит круговая шкала, изображенная на фигуре 3. Здесь измерительная струна, отходящая от положительного полюса, идет по кругу и сообщается с движком № 2, указывающим по шкале значение pH, затем струна обходит катушку K_1, слегка поднимаясь вверх, пересекает подставку с делением 51 и с гнездами для вилочки и окручивает катушку K_2 и снова идет по кругу к полюсу. Эта часть струны соединяется с движком № 1, устанавливающим напряжение нормального элемента. Так как для последнего не имеют значения размеры делений шкалы, то движок скользит по той же самой шкале, которая служит для определения pH с той только разницей, что на внутренней стороне этой шкалы наносятся цифры 80, 90, 100, отвечающие правому концу мостика Уитстона.

Положение движков и струны на круговом мостике видно из черт. 2 на разрезе.

В указанном устройстве круговой шкалы мы можем нулевое положение менять по желанию, в зависимости от избираемого рода жидкостей в потенциометре.

Влияние подкапывания сахсвеклы на накопление сахара.

П. Аврамов.

Опыт с подкапыванием сахсвеклы на Льговской опытно-селекционной станции проводился с 18 по 21 ноября 1932 г. Повторность опыта 4-хкратная с площадью делянки 100 кв. метр. Делянки всех повторений располагались в один ряд поперек рядков. В начале каждого повторения шли делянки сахсвеклы, выкопанные 18 X, в средине подкопанные в тот же день и в конце — нормально росшие в течение времени подкопки. Разбивка делянок, копка опыта, отбор проб, для определения процента сахара и азота, производились опытной секцией станции. В начале таблицы 1 сведены метеорологические данные времени постановки опыта, по данным нашей метстанции.

Приведенная сводка за октябрь месяц говорит о низкой для этого периода температуре воздуха, большом числе облачных дней и пониженной сумме температур: прямая радиация за первую декаду октября равна 0,414 больших калорий, рассеянная же 0,035 б. к., а за вторую прямая радиация равна 0,538 б. к., рассеянная — 1,025 б. к. Сумма тепла определялась по формулам проф. Иванова для прямой радиации $r = \frac{h \cdot c}{s}$, где h — число действительного солнечного сияния по записям гелиографа, s — число максимального возможного солнечного сияния, c — месячная сумма возможного количества тепла при определенном коэффициенте прозрачности атмосферы и для рассеянной радиадии $H = (15{,}3\ S - 8{,}1\ h)\left(1 - \frac{92}{\blacksquare}\right)$.

Средняя же температура первой декады выражается 6,83°, а второй 6,03°. В дни проведения опыта с подкапыванием стояли морозы: 20 октября среднее — 1,0, при минимуме — 6,1°. Этот мороз не повлиял на корни сахсвеклы, так как минимальная температура на поверхности почвы в этот день достигала только — 0,6°. Переходя к инсоляции, отмечу, что октябрь месяц характеризовался вообще большим количеством дождливых дней — из 20 дней 14 были с осадками и пониженной инсоляцией в процентах от возможной. Первая декада равна 17,77%, а вторая 24,33%. В день постановки опыта 18, 19 X инсоляция равнялась нулю и только 20/X она достигла — 93,3% возможной при средней температуре — 1,0. Осадки подекадно представляются в таком виде: I — 18,0 mm. и II — 3,1 mm.

Изложенное наложило известный отпечаток на результаты опыта.

Процент сахара подкопанных делянок увеличился на 0,3, при коэффициентах достоверности $= \pm \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$. Корни, нормально росшие, дают понижение процента сахара на 0,34%. Это об'ясняется, вероятно, ростом корней при отсутствии теплых, солнечных дней. Принимая среднее количество

Таблица 1.

Числа месяца	Сумма осадков в m/m	Сумма тепла: Прямая радиация	Сумма тепла: Рассеянная радиация	Относительная влажность воздуха: За 13 час.	Относительная влажность воздуха: Среднее	Продолжительность инсоляции: Абсолют.	Продолжительность инсоляции: В %% от возможн.	Температура воздуха: М.	Температура воздуха: Максим.	Температура воздуха: Минимум	Температура на поверхности почвы: М.	Температура на поверхности почвы: Максим.	Температура на поверхности почвы: Минимум
1--10 окт.	18,0	0,414 бол. кал.	0,143 бол. кал.	76,3	89,0	2,0	17,77	6,83	8,96	3,05	7,61	10,39	4,96
0--20 „	3,1	0,538 „ „	1,035 „ „	77,4	88,8	2,59	24,33	6,03	9,04	2,24	6,84	9,78	0,07
18 „	1,0	—	—	89	95,0	0,0	0,0	6,4	8,1	2,4	6,70	8,02	5,0
19 „	1,3	—	—	93	96	0,0	0,0	2,5	5,4	— 0,7	4,0	6,2	1,0
20 „	—	—	—	48	76	9,7	93,3	—1,0	3,9	—6,1	1,2	4,4	—0,6
21 „	0,5	—	—	73	87	5,6	53,8	0,8	3,8	—2,4	2,2	5,7	0,1

Таблица 2.

Условие опыта	Средний % сахара в свекле M ± m.	Средний вес корня в грамм. M ± m.	Количество сахара в корне M ± m	Вес корней в цен./га	Количество сахара в цент./га	Увеличение количества сахара на га в процентах	% сухого вещества
Выкопано 18/X	19,28 ± 0,06	353,1 ± 7,1	68,08 ± 1,39	204,47 ± 4,12	39,47	100%	25,37
Подкопано 18/X	19,60 ± 0,10	362,8 ± 7,1	71,11 ± 1,44	210,42 ± 4,12	41,24	104,5	25,96
Выкопано 21/X	18,94 ± 0,10	379,7 ± 4,6	71,92 ± 0,95	220,23 ± 2,67	41,71	105,6	25,11

Таблица 3.

Условие опыта	% общего азота в корнях: В сыром веществе	% общего азота в корнях: В сухом веществе	% растворимого азота: В сыром веществе	% растворимого азота: В сухом веществе	Количество общего и растворимого азота в 1 корне в граммах: Общего азота	Количество общего и растворимого азота в 1 корне в граммах: Растворимого азота	Количество растворимого азота в kg на га	Увеличение % растворимого азота
Выкопано 18/X . . .	0,2639 ± 0,0074	0,6697 ± 0,019	0,0557 ± 0,0018	0,2196 ± 0,007	0,932	0,1967	2,199	100
Подкопано 18/X . . .	0,2556 ± 0,0017	0,6635 ± 0,005	0,0580 ± 0,0044	0,2235 ± 0,017	0,927	0,2104	2,392	108,9
Выкопано 21/X . . .	0,2654 ± 0,0068	0,6664 ± 0,017	0,0516 ± 0,0009	0,2053 ± 0,0037	1,008	0,1959	2,152	97,9

сахара в корне делянок, выкопанных в день постановки опыта, за 100%, получим для подкопанных корней количество сахара 104,5%, а для росших в нормальных условиях 105,5%. Таким образом, среднее увеличение количества сахара в подкопанном корне в процентах за три дня равно 4,5%, а в корне, находившемся в нормальных условиях — 5,5%, т. е. ежедневная прибавка в первом случае 1,5%, а во втором 1,9%. Следовательно, корни, росшие в нормальных условиях, дали ежедневное увеличение количества сахара на 0,4%. Очевидно, метеорологические условия во время проведения опыта были такими, при которых подкапывание дает меньшую разницу сравнительно с прибавкой от обыкновенной отсрочки копки.

Ту же картину увеличения количества сахара в условиях нормального роста дает пересчет на га, на основании данных среднего насаждения корней делянок опыта (см. табл. 2).

Среднее количество общего азота в одном корне первоначальной копки 18/X и подкопанных делянок изменилось на незначительную величину — таблица 3 — в пределах точности опыта. Свекла же нормальной копки увеличила общий азот на 8,1% при увеличении веса 7,5%. Иную картину имеем по отношению растворимого азота. Как известно, в растворимом азоте помимо амидного и аммиачного азота заключается так называемый „вредный азот", который является патокообразователем. Количество растворимого азота в корнях, выкопанных 18/X и 21/X, отличается на незначительную величину в пределах ошибки опыта. Подкопанная же свекла дает увеличение на 8,9% растворимого азота, сравнительно с корнями, выкопанными при закладке опыта. Хотя эта цифра статистически не доказана, но все же она дает определенную тенденцию увеличения растворимого азота в подкопанных делянках, которая вероятно более рельефно выявилась бы при теплых солнечных днях.

Таблица 4.

Условие опыта	% общего азота в листьях сахсвеклы		% сухих веществ	Примечание
	В сыром веществе	В сухом веществе		
Выкопано 18/X	0,5743 ± 0,011	3,1145 ± 0,058	18,44	
Подкопано 18/X	0,6182 ± 0,009	2,8188 ± 0,041	21,93	
Выкопано 21/X	0,5629 ± 0,012	2,7947 ± 0,061	20,14	

Процент сухих веществ наибольшую величину имеет в листьях подкопанных корней, что об'ясняется увяданием листьев за время подкопки. Что же касается азота в сыром веществе, то в подкопанных корнях имеет увеличение на 7,6%. Это увеличение связано с увяданием и отмиранием листьев подкопанных корней сахсвеклы.

Вопрос подкопки с реконструкцией социалистического крупного хозяйства, внедрения комбайнов, несомненно потеряет свою актуальность, так как операции подкопки, выемки и чистки не будут разделены. К тому же наши данные показывают, что даже в условиях не полностью прерванного роста — при сырой погоде — идет накопление растворимого азота, которое парализует увеличение выхода сахара от миграции сахаров, на чем настаивали прежние работы Рамонской станции. Кроме того, и по другим соображениям срезка ботвы является необходимой, так как такая операция наилучше предохранит гичку от загрязнения. Ботва же при развитии животноводства будет

служить прекрасным силосным материалом, который в настоящее время, благодаря небрежным приемам уборки, имеет большое количество землистых примесей. По данным химлаборатории нашей станции землистые примеси доходят до 31% на сухое вещество или 10% при естественном состоянии силоса, что влечет за собой вредные последствия при скармливании. Таким образом, данные нашего опыта с подкапыванием 1931 г. показывают, что подкапывание не прерывает полного роста и сахаронакопления, но это положительная сторона даже в условиях влажной и холодной осени сопровождается увеличением патокообразователей.

К вопросу о зависимости характера развития свеклы от оставленного яруса почек на головке корня.

А. Короткевич.

Настоящая работа была выполнена при Цитологическом Отделе НИС'а. Первый опыт был поставлен в 1928 г. Результаты напечатаны в предварительном сообщении в трудах НИС'а [1]).

Фотогр. 1. Разная обрезка головки: I ярус—верхняя часть головки.
II „ —средняя „ „
III „ —нижняя „ „
Photo 1. Different cutting of the head: I row—upper part of the head.
II „ —middle „ „ „ „
III „ —lower „ „ „ „

В 1929 г. опыт был повторен уже не на 18 экземплярах, а на 60 экз. Результаты получились те же, но точного учета отдельных моментов не производилось.

В 1930 г. опыт был повторен в значительно большем масштабе и был произведен подробный учет отдельных моментов развития опытных растений.

Кратко повторяю условия опыта.

---

[1]) „К вопросу о прививках у сах. свеклы", А. Короткевич. Тр. НИС'а, 1930 г. т. V, стр. 73.

Перед весенней посадкой корни сахарной свеклы были подвергнуты различной обрезке головки. Вся головка была разделена на три яруса, при чем на одном корне оставлялся лишь один ярус, а другие два удалялись путем срезания всего поверхностного слоя (толщ. в 2—3 мм.), содержащего почки или зачатки почек. Развиваться таким образом могли лишь почки, находящиеся в определенном ярусе головки. Корни для опыта были подобраны с удлиненной головкой, чтобы легче было ограничить ярусы. Для устранения подсыхания пораненных при обрезке частей корня, их покрывали белой масляной краской (фот. 1).

Сразу после обрезки корни были посажены в грунт, обычным способом, как и все высадки.

Фотогр. 2. Общий вид участка с разнообрезанной свеклой на 45 день после посадки.
Photo 2. General view of the plot with differently cutted beet on the 45 day after planting.

В 1930 г. в опыте было 168 корней, так что на долю каждого яруса приходилось по 56 корней. Посажены они были рядами по 8 корней в ряду. Каждые три ряда составляли одну группу со всеми тремя видами обрезки. Всего семь повторностей. В пределах каждой повторности подбирались корни одинаковой величины.

Результаты опыта:

С первых же стадий развития обнаружилась резкая разница. Все корни с оставленным первым ярусом (см. фот. 1) значительно раньше выгнали листья стебли и стали готовиться к цветению. Корни с оставленными II и III яр., запаздывали по всем стадиям развития по сравнению с корнями, имеющими ярус I. Нижеследующие таблицы дают материал о ходе развития растений, от корней с разными ярусами (табл. 1). Таблица 1 указывает на распределение по числам моментов пробуждения роста у корней с разными ярусами.

Как мы видим, корни с яр. I уже в момент посадки трогались в рост (21/IV—23/IV). Корни с ярусом II начинают отростать примерно на 10 день после посадки и не все сразу, а лишь отдельные экземпляры. Корни с ярусом III начинают отростать только на 17-й день после посадки. Вся масса корней с ярусом II и III отростает в течение 42 дней и следовательно, последние корни отростают лишь на 50 день после посадки. Наиболее интенсивно у корней с ярусом II отростание идет в течение первых 18 дней, а у корней с ярусом III в первые 12 дней. После этого остается лишь небольшой процент задержавшихся в развитии корней. Следующая фаза, подвергавшаяся учету, представлена 2-ой таблицей, указывающей на распределение по числам моментов появления первых стеблей на корнях с разными ярусами.

Тут запаздывание относительно времени посадки еще более резкое. В то время, как в первом ярусе стеблевание начинается уже с 12/V, в ярусах

Таблица 1.

Распределение по числам моментов пробуждения роста у корней с разными ярусами.

Table 1.

Distribution according to the number of moments of the growth rousing by roots wits different rows.

Ярусы Rows		Числа Number	I/V	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	27	29	30	3/VI	8	12
I	Количество за один день Qantity for one day	Все корни этого яруса были посажены с уже тронувшимися в рост верхушечными почками. Посадка производилась 21/IV и 23/IV—30 г. All roots of this row were planted with tip buds already beginning to grow. The planting was effected the 21 april and the 23 april 1930.																											
II			1	3	2	5	4	1	2	1	6	0	3	1	2	2	0	11	0	0	4	1	0	1	1	0	0	0	1
III			—	—	—	—	0	2	1	9	0	1	4	3	4	1	1	4	1	1	0	0	1	1	1	2	2	1	0

Таблица 2.

Распределение по числам моментов появления первых побегов на корнях с разными ярусами.

Table 2.

Distribution according to the number of moments of the appearance of the first sprouts on the roots with different rows.

Ярусы Row s		Числа Number	12/V	15	16	17	18	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	I/VI	2	3	4	6	7	8	11	12	14	16	18	21
I	Количество за один день Qantity for one day		1	1	2	2	2	3	17	3	1	12	0	0	0	3	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II			0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	1	1	2	5	1	4	7	2	1	2	2	3	1	3	3	1	0
III			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	10	1	3	2	1	1	1	3	3	3	1

Таблица 3.

Распределение по числам начальных моментов цветения на побегах от различных ярусов.

Table 3.

Distribution according to the number of the initial moments of blossoming on sprouts from different rows.

Ярусы Rows	Числа Number	25/V	28	29	30	I/VI	2	3	4	5	8	10	12	13	14	16	17	18	20	21	22	24	27	28	30
I	Количество за один день Qanity for one day	5	1	4	7	3	7	15	0	4	0	0	3	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II		0	0	0	0	1	2	1	1	1	4	0	3	1	4	9	3	1	1	3	1	4	0	0	0
III		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	1	3	10	1	3	1	0	2	0	2	4	1

Таблица 4.

Распределение по числам начальных моментов созревания семян на побегах от различных ярусов.

Table 4.

Distribution according to the number of initial moments of seed ripenig on the sprouts from different rows.

Ярусы	Числа	2/VIII	3	4	6	7	8	9	11	12	13	14	16	17	18
I	Количество за один день	1	3	2	3	2	4	3	2	25	1	2	0	1	0
II		2	0	0	0	0	2	1	1	14	1	0	7	3	9
III		0	0	0	0	1	1	1	2	8	0	0	10	4	6

II и III начало стеблевания в массе можно отнести только к 30/V. Как видно из таблицы, основная масса растений с I ярусом вступает в фазу стеблевания до начала июня, а именно 98,1% от всего количества давших стрелку растений. У растений с ярусом II-м к этому времени мы имеем лишь 35,0%, а у растений с ярусом III-м стебли лишь начинают появляться 30/V (фот. 2).

Следующая фаза — начало цветения. Данные сведены в таблице 3-ей), указывающей на распределение по числам начальных моментов цветения на побегах из разных ярусов.

Повторяется та же картина, что и у первых двух фаз. Прежде всего зацветают растения от первого яруса и главная масса—83,3% от всего количества растений этого яруса уже зацветает к 5/VI, в то время, как первые отметки о начале цветения у растений III яруса относятся лишь к 8/VI. До 16/VI, когда растения яруса I-го уже все зацвели, растения яруса II-го в фазу цветения вступают лишь в количестве 67,5%, а растения III-го яруса—в количестве 57,8% от всего количества цвевших растений этих ярусов. Дальше наблюдения производились над начальными стадиями созревания семян. У свеклы, как известно, прежде всего начинают созревать клубочки, находящиеся на основном стержне побега. Отмечались те растения у которых можно было уже обнаружить несколько созревших клубочков. Табл. 4 указывает на распределение по числам начальных моментов созревания семян на растениях от разных ярусов.

При рассмотрении таблицы 4 мы опять видим то же запаздывание у растений от II и III яруса. В начальную фазу созревания семян, у растений от I-го яруса, на 12/VIII, вступает уже 93,6%, а у растений от II яруса—50,0%, и у растений от III яруса—только 37,5%.

Все четыре таблицы ясно указывают различие по фазам развития у растений, развившихся из почек, оставленных в разных ярусах.

Таблица 5.

Средний вес семян по повторностям и ярусам с одного корня.

Table 5.

Average weight of seeds according to repeatings and rows from one root.

Повторности / Яруса	1	2	3	4	5	6	7	Среднее по всем повторностям
I	166,2	175,3	191,2	151,3	151,0	161,5	150,0	163,8
II	92,6	119,0	65,0	86,6	100,6	99,7	129,0	99,0
III	50,5	62,8	53,4	80,6	88,2	80,1	108,0	74,8

Количество собранных семян указывает на такое же отличие. В таблице 5 приведен средний вес семян по повторностям и по ярусам.

Таблица 6 показывает нам интервалы между фазами развития по ярусам и по повторностям.

Из данных таблицы 6 мы видим, что период от момента посадки и до начальных моментов созревания семян на несколько дней длиннее у растений II и III яруса, а именно:

I —109,8 дней (количество дней взято среднее из всех повторностей).

II —115,4 дней

III—115,8 дней

Но если мы отбросим тот промежуток времени, который необходим был двум последним группам для пробуждения спавших почек, и будем рассмат-

Таблица 6.

Интервалы между фазами развития по ярусам и повторностям.

Table 6.

Intervals between the phases of development according to the rows and repeatings.

Фазы Phases / Ярусы Rows	A от посадки до прорастания A. From planting to germination	B. От начала отрастания до стеблевания. B. From the beginning of growth to sprouting	C. От начала стеблевания до начала цветения. C. From the beginning of sprouting to the beginning of blossoming.	Д. От начала цветения до начала созревания. D. From the beginning of blossoming to the beginning of ripening	Продолжительность вегетационного периода. Duration of the vegetative period.
Среднее из всех повторностей Average of all repeatings.					
I	—	31,5	9,8	68,5	109,8
II	20,3	23,6	11,1	60,4	115,4
III	24,6	22,6	11,2	57,4	115,8

ривать только интервалы между дальнейшими фазами развития, то увидим, что интервалы В и Д укорочены у растений II и III яруса. Если мы примем за 100 количество дней, необходимое для прохождения указанных в таблице интервалов (ВСД) для растений I-го яруса, то отношение тех же данных для двух других ярусов выразится в следующих цифрах:

ярус I II и III
100% 86,8% 83,2%

Если обратить внимание на отношение ярусов II и III к I-му по разным интервалам, то бросается в глаза, что в то время как интервалы В и Д сильно сокращаются, интервал С даже несколько удлиняется. Этот факт крайне интересен, так как позволяет строить предположение о том, что именно в этот период происходит определение дальнейшего развития растения в сторону генеративного или вегетативного розростания.

Все выше приведенные таблицы дают материал по темпам развития у растений от разных ярусов. Ниже приводятся данные, характеризующие с морфологической стороны все три группы.

Таблица седьмая дает нам процентное отношение количества цветоносных, холостых побегов и розеток в отношении общего количества растений того или другого яруса.

Как видно из таблицы 7, у растений первого яруса были лишь цветоносные побеги. У растений второго яруса мы имеем уже некоторое количество холостых побегов и розеток, т. е. упрямцев. Еще больше и тех и других у растений третьего яруса, кроме того около 40% от всех цвевших экземпляров у растений от II и III яруса имели кроме цветоносных побегов также до 5 розеток. (Фотог. 3 и 4).

Данные фотографии изображают характер разростания подземных частей, т. е. собственно корней у растений с разными ярусами. Картина замечательно эффектная. Все корни были осенью выкопаны и по характеру разростания разделены на три группы:

1.—сильно разросшиеся корни с образовавшимися молодыми корнями, одной стороной соединенными с материнским корнем.

Фотогр. 3. Разнообрезанные по ярусам корни после уборки. Изображены три ряда корней
1 ряд—корни с III ярусом почек.
2 „ — „ „ II „ „
3 „ — „ „ I „ „

Photo 3. As to the rows differently cutted roots after yielding. There are illustrated three rows of roots:
I row—roots with the third row of buds.
II „ —roots with the second row of buds.
III „ —roots with the first row of buds.

Фотогр. 4. Разрез через разнообрезанные корни.
Photo 4. Section through differently cutted roots.

Таблица 7.

Процентное отношение цветущих и упрямствующих растений в зависимости от яруса.

Table 7.

The relation in %% of the flowering and obstinate plants in dependence of the row.

Характер развития Character of development / Ярусы Rows	Цветоносных побегов. Flowering sprouts	Холостых побегов. Unshotted sprouts	Розеток Rosetts
I	100,0	0,0	0,0
II	83,3	8,3	8,3
III	73,3	11,1	15,5

2.—экземпляры с наплывами, доходящими до половины старого корня; сюда же относятся и экземпляры с горизонтальным разростанием верхушки корня.

3.—экземпляры, не разросшиеся в горизонтальном направлении. У этой группы наблюдалось лишь вертикальное разростание, т. е. удлинение головки.

Табличка восьмая говорит о связи того или иного типа разрастания корней с оставленным ярусом.

Таблица 8.

Процентное отношение разных типов разрастания корней в зависимости от оставленного яруса.

Table 8.

Relation in %% of different types of root growing in dependence from the quitted rows.

Типы развития корня Types of root development / Ярусы Rows	1	2	3
I	0,0	0,0	100,0
II	27,0	37,8	35,0
III	75,8	24,2	0,0

Как видно из таблицы 8, у растений от первого яруса мы имеем корни только с вертикальным разростанием, а у растений от третьего яруса 75,8% корней разрастаются с образованием молодых корней-наплывов. Второй ярус занимает промежуточное положение.

Наконец, еще девятая табличка дает процентное отношение погибших корней по ярусам.

Как видно из таблицы 9, процент гибели повышается по направлению от первого к третьему ярусу.

Таблица 9.

Процентное отношение погибших корней в зависимости от оставленных ярусов.

Table 9.

Relation in %% of perished roots in dependence of the quitted rows.

Яруса Rows	Процент погибших корней Percent of perished roots
I	12,5
II	14,3
III	19,7

На основании вышеприведенных данных мы подтверждаем выводы предварительного сообщения, что почки, расположенные в головке свеклы, не равноценны по своей подготовке. Удаляя те или иные почки, мы можем изменить характер развития растения. Изменения мы наблюдаем как в темпах, так и в направлении развития.

Остановимся на темпах развития. Как видно из таблиц, все фазы у растений от II и III яруса значительно запаздывают. Это запаздывание зависит от двух причин,—во-первых, от того факта, что с момента посадки до момента отрастания, т. е. прорастание почек у этих ярусов, проходит промежуток времени в среднем от 20—24 дней, и, во-вторых, от изменения интервалов между отдельными фазами развития. Мы видим, что второй (В) и четвертый (Д) интервалы сокращаются, а третий (С), наоборот, удлиняется. На этом основании мы можем сказать, что ускорение в развитии, которое наблюдается у растений II и III ярусов, зависит исключительно от сокращения периодов его вегетативного разрастания, т. е. периода от начала отрастания и до появления стеблей, а также периода, необходимого для вызревания уже завязавшихся семян. Период же созревания генеративных органов не только не сокращен, а даже несколько удлинен. Вопрос в том, что является причиной ускорения и замедления в прохождении растением указанных интервалов. Ускоряющими моментами могут быть и внешние, и внутренние условия. Ростки, попадающие в метеорологические условия конца мая и начала июня, далеко не имеют тех возможностей для вегетативного разрастания, какие имеются в апреле. Поэтому на растениях II и III ярусов мы не имеем таких разросшихся побегов, какие имеются у растений от I-го яруса, почему и ускоряется наступление следующей фазы развития. Изменяется также и направление развития. Это изменение мы наблюдали в двух направлениях: 1) изменение развития собственно корня и 2) изменение в развитии надземных органов. Как видно из фот. 3 и 4, характер развития корней в течение второго года вегетации резко менялся в зависимости от того, из какого яруса почек развивались надземные части растений. Картина очень характерная. При уборке корней, рассортировав их по характеру развития, почти безошибочно можно было сказать, к какой группе они относятся. Именно в характере развития корней особенно резко сказывается значение местонахождения почки в головке. Интересен и тот факт, что два опыта с разной методикой приводят к одному результату. В данном опыте развитие периферических почек, вследствие удаления верхушечных, приводит к разрастанию корня по типу I и частично к развитию упрямства. В опытах с прививками у свеклы по принятой ранее методике почки от другого корня вносились в зону периферического яруса

и в результате наблюдались те же явления, что и в данном опыте, т. е. разрастание корня по типу I и развитие из привитых почек, в большинстве случаев упрямцев. Посторонний наблюдатель не может определить по такому корню, получен ли он путем обрезки или путем прививки. Создается определенное впечатление, что ростовые процессы, развивающиеся в результате удаления верхушечных почек и раздражение периферической зоны почек приводят к вегетативному разрастанию самого корня. Эти наплывы, образующиеся вокруг маточного корня, заканчиваются на верхнем конце или розеткой, или стеблем (холостым или цветущим) и во многих случаях не имеют вполне сформированной головки.

Относительно изменений в развитии надземных органов можно отметить следующее: во-1) удлинение периода подготовки к развитию цветочных образований, во-2) проявление упрямства. Некоторая задержка в наступлении фазы цветения по сравнению с укорочением остальных фаз интересны в том отношении, что именно в этот период происходит окончательный поворот в развитии побега и осуществляется его возможность к генеративному развитию. Задержка говорит о том, что растению необходимо подготовиться. У сахарной свеклы, нормально цветущей лишь на второй год вегетации, очевидно подготовка к генеративному развитию требует определенного промежутка времени, а также затухания вегетативного разрастания. Борьба между двумя процессами приводит к замедлению, с одной стороны, и к ослаблению, с другой. Проявление упрямства есть крайний предел ослабления генеративного развития, будет ли это побег заканчивающийся розеткой (холостяк) или розетка, венчающая непосредственно самый корень. Ослабление генеративного роста, связанное с интенсивным вегетативным разрастанием собственно корня, можно наблюдать не только в данном опыте с разной обрезкой головки, но и в других опытах (прививка, фотопериодизм [1]), колебания температуры и влажности). В данном случае удаление верхушечной почки, т. е. почки максимального напряжения, максимальной подготовленности к развитию генеративного роста, устраняет задерживающие стимулы для развития вегетативного роста. Устранение тормозящих моментов дает возможность развиться вегетативному разрастанию, но только до известных пределов, затем накопление, скажем, „гормонов“, способствующих развитию генеративных органов, дает возможность развиться стеблю и цветам и тем самым опять наступает торможение в вегетативном развитии. Скорость этих процессов зависит от индивидуальности особи и разрешающих условий среды. Для верхушечной почки ее подготовленность уже фиксирована и потому ее развитие идет без задержки. Вышеуказанные факты говорят за то, что имеется локализация, в определенном пункте, созревающего в течение 1-го года корня свеклы, „условий“, необходимых для выявления генеративного роста, являющегося тормозящим моментом для вегетативного розрастания. Устранение этого пункта влечет за собой нарушение последовательности в развитии, при этом мы наблюдаем скачек назад, на более раннюю стадию, а затем с измененным темпом возвращение к стадии развития плодоносящих органов. В литературе по данному вопросу есть некоторые указания.

Старые работы: Тржембинский, И. Н. в 1910 г. „Бесплодие высадков сахарной свекловицы“, в 1912 г. „Бесплодие и многолетие высадков сахарной свеклы“. Опыт производился со срезанием всей головки. Автор пришел к выводу, что механическое повреждение, с одной стороны, приводит к отмиранию головки или даже всего корня, а с другой, к понижению процента плодоносящих органов. Stift указывает на тот факт, что семена, собранные с боковых побегов, в том случае, когда у корня отрезана головка, дают меньшую цветуху, чем семена от стеблей нормальных корней того же посева. (Von Bedeutung für die Züchtung Schofrfreier Rassen ist vielleicht die

[1]) По работам В. В. Селихова, УНИС.

Beobachtung das Samen der von den seitenknospen geköpftersamenrüben stammte, wie der von normalen Samenrüben der selben sorte geerntete) (1909 г.)

Создается впечатление, что ослабленная способность плодоношения у периферических почек даже передается следующему поколению. Конечно, говорить о том, что периферические почки имеют отличные наследственные свойства, по сравнению с верхушечными почками, мы не имеем данных, но как последействие физиологического характера, вызванное различными условиями и сказывающееся на следующем поколении, это явление вполне об'яснимо.

Литература:

1. Трэмбинский, И. Н.—„Бесплодие высадков сахарной свекловицы". Вестник Сахарной Промышленности 1910 г. № 1, 2-й выпуск.

2. Его же.—„Бесплодие и многолетие высадков сахарной свеклы". Вестн. Сахар. Пром. 1912 г.

3. Его же.—„Бесплодие и многолетие высадков сахарной свеклы". Вестн. Сахар. Пром. 1909 г. № 5, стр. 576.

4. Проф. Толмачев, И. М.—„К вопросу о физиологической природе стеблеобразования у озимой и сахарной свекловицы". Труды С'езда по Генетике и Селекции в 1929 г., т. III, ст. 539.

5. Шапошников, И. И.—„Об образовании у свекловичных высадков упрямцев". Бюл. Ивановск. Опытн. Станц. 1927 г., часть 2, стр. 1—13.

6. Короткевич, А. П.—„К вопросу о прививках у сахарной свеклы". Труды Научн. Институт. Селекции 1930 г., т. V, 62 стр.

7. Жак Леб.—„Организм, как целое".

8. Клебс, Г.—„Произвольное изменение растительных форм".

9. Кренке, Н. А.—„Хирургия растений".

On the dependence of character of the development of the second year's beet from the quitted row of buds on head of the root.

Conclusions:

The data denoted in the preliminary communication (Proceedings of the Scientific Institute of Selection, Vol. V, 1930. „To the question about grafting on the sugar beet„) have been confirmed on a great material in the experiment of 1930. The preparedness of buds, led into the head of the beet, is different. The central buds—almost the maximal preparedness to the development of the generative growth. The peripheric buds are prepared for the development of the vegetative growth. By development of the central buds the peripheric ones for the greartest part do not develop. On removing the central buds, tbe peripheric ones develop, goins through the stage of the vegetative development and with some bachwardness developing generative organs. The quantity of seeds gathered from the sprouts of periferic buds is less than those yielded from central buds. In connection with the development of the one or another row of the buds the root system develops during the vegetation of the second year differently (photo № 3, 4 and table VIII.

The depression of the generative growth will entail vegetative development of the overground and underground parts.

A. Korotkewicz.

Кариологическое исследование Beta vulgaris L.

М. Сиротина.

Кариологическое изучение свеклы производилось до настоящего времени рядом авторов, но исследования эти носили чисто ботанический характер. Отдельные исследователи интересовались числом хромозом лишь для характеристики вида Beta vulgaris L. и для сортовых групп (кормовой, столовой, сахарной); изучение же кариотипа в масштабе, требуемом современной селекционной работой, не было произведено.

Цитологическая лаборатория УНИС'а, считая необходимым произвести изучение состава клеточного ядра сахарной свеклы в тесной связи с заданиями промышленности, обследовала в широком масштабе расы и №№ Сортовых Станций Союзсахара, т. е. те материалы, на которых базируется современная сахарная промышленность. Основное внимание уделялось не определению числа хромозом для вида в целом, а кариотипу отдельных рас с целью определения хромозомного состава материалов, выпускаемых Селекционными Станциями, установления наличия в современных сортах свеклы с иным ядерным составом и частоты подобных отклонений. Различия в кариотипе безусловно сопровождаются различиями в наследственной структуре сортов.

В случае нахождения рас с иными числами хромозом, чем свойственно большинству сортов свеклы, эти различия могли бы быть использованы Селекционными Станциями для сортоводных целей. Подобные случаи, действительно, были обнаружены, в частности в материалах, присланных Мироновской Станцией. На основании указаний цитологической лаборатории УНИС'а, Мироновская Станция развертывает в настоящее время большую работу по исследованию кариотипа своих материалов и выполнению хромозомных аберраитов, представляющих большой интерес в деле создания новых сортов свеклы.

Изучение числа хромозом началось в конце XIX века. Страсбургер первый описал картины деления клеточного ядра в растительном мире и дал число хромозом для некоторых растений. Им же было установлено парное расположение гомологичных хромозом отцовского и материнского происхождения в соматических клетках.

Первым же, попытавшимся исследовать соматическое и редукционное деление Beta vulgaris L., был инженер Matthysen (1912). Попытка была очень неудачной. По тем рисункам, какие помещены в работе, можно судить о препаратах, которыми автор пользовался для изучения об'екта. При исследовании кариокинетического деления в соме, автору не удалось, вследствие чрезвычайно малого размера, сосчитать количество хромозом. На таблице 1 автор очень подробно и последовательно изображает фазы митотического деления в соматической ткани.

Не говоря уже о том, что рисунки носят грубо-схематический характер, но даже и схематичность передана совершенно неправильно, искажая митотический процесс в целом. Так, например, на рис. 8 табл. 1 автор изображает метафазу: образование ядерной пластинки в виде скопления бесформенной массы хроматина и возле этой массы ядрышко. Затем, на рис. 15 табл. 1 изображена клетка, а в ней 2 маленькие дочерние клетки. Такой же правильностью и ясностью картины отличается и табл. 3, изображающая развитие пыльцы. В стадии диакинеза, дочерних ядрах Diaden stadium и в анафазе гомеотипного деления, — автор установил число хромозом = 8 и на основании этого считает себя в праве утверждать, что число хромозом в вегетативных ядрах Beta vnlgaris L. = 16.

Следующие данные по цитологии Beta vulgaris L. мы встречаем в работах Winge (1917 и 1925 г.), где автор описывает исследование Beta vulgaris var. perennis (B. maritima) и Beta marjmima f. cult. — культурная (кормовая и сахарная).

Изучая редукционное деление, автор устанавливает гаплоидное число хромозом x — 9. Artschwager в своей работе: „Development of flowers and seed in the sugar Beet" указывает, что ядерная пластинка в гетеротипической анафазе содержит 9 хромозом и что это число типично для Beta maritima и для большинства материалов сах. свеклы.

То же число хромозом было установлено (1927) Левитским для стадии диакинеза и обособившихся гемини. Автор подробно описывает Gonogenesis Beta vulgaris L. и дает прекрасные рисунки. Оксиюк в работе: „Ембріологія цукрового буряка" (1927) установил соматический набор хромозом для ткани нуцеллюса = 18.

Подробное и всестороннее изучение хромозом Beta vulgaris L., как в редукционном делении, так и в соматическом, принадлежит Кузьминой (1927). Автором исследовались три основные разновидности культурной свеклы; кормовая (эккендорфская), огородная (Египетская) и сахарная. Число хромозом в соматических клетках для всех 3-х разновидностей = 18. Разницы в величине хромозом в пределах разновидностей не обнаружено. Подробное описание морфологии хромозом сделано для сахарной свеклы. Данная работа ставит перед собой задачу, с одной стороны — выяснить, насколько типично число хромозом 18 для всего вида Beta vulgaris L., а с другой стороны — детально исследовать селекционный материал, на котором базируется сахарная промышленность, с целью выделения отклоняющихся форм (если таковые окажутся), которые могли-бы быть использованы для дальнейшей селекционной работы.

Образцы для исследования были присланы сортоводными станциями и заключали в себе различные марки, сорта и расы морфологического отбора сахарной свеклы. Кроме того, взята была кормовая, столовая и салатная свекла. (См. табл. образцов, стр. 94—100).

Для сравнительного исследования состава соматических пластинок различных образцов сахарной свеклы шести сортоводных станций были взяты меристематические кончики корешков из семян, пророщенных на фильтровальной бумаге в термостате при переменной t° 20° — 30°. Для изучения кормовой, столовой и салатной свеклы корешки брались из семян, пророщенных в песке в термостате при тех же t° условиях, как и для сахарной свеклы, и, параллельно с этим, от корней, высаженных в вазоны с землей. Наилучшие результаты, в смысле большего количества митозов, дали корешки от корней. Фиксация производилась ядерным фиксажем, предложенным Навашиным:

1% хромовой кислоты	10 ч.	36 час.
40% формалина	4 ч.	
Ледяной уксусной к-ты	1 ч.	

Затем измененным Навашина:

1% хромовой кислоты . . . . . 15 ч.
40% от продажного формалина . 4 ч. } 24 час.
Ледяной уксусной к-ты . . . . . 1 ч.

и плазменным фиксажем Левитского:

½% хромов. кисл. . . . } в равных частях 48 часов.
20% формалина . . . . }

Затем, после споласкивания в дестиллированной воде дополнительная фиксация в ½% растворе хромовой кислоты в течение 3-х суток.

Обработка проводилась двумя способами:

I. Обычная длительная обработка.

Промывка в текучей воде 1 сутки.

Постепенное проведение через спирты ступенями в 10° через два часа. В абсолютном спирте двое суток.

Перевод в хлороформ: ¼ хлороформа + ¾ спирта; ½ хлороформа + ½ спирта, ¾ хлороформа + ¼ спирта, по 12 часов в каждой смеси. В чистом флороформе — 36 часов.

Постепенный перевод в парафин, начиная с прибавления небольшого количества парафиновых стружек и, по мере растворения, прибавлять. Затем, ставить на термостат и через 12 часов в термостат с закрытыми пробками на 1 сутки, после чего открываются пробки и хлороформ испаряется в течение пяти-шести дней.

II. Упрощенная обработка, предложенная Харечко-Савицкой. Промывка в течение 3-х часов в текучей воде. Проведение через спирты 50°—1 сутки, 70°—1 сутки, 96°—2 суток, — сменяя 2 раза.

Проведение через хлороформ ½ хлор. + ½ спирта 1 сутки, в чистом хлороформе 2 суток.

Проведение в парафин: в пробирки наливается расплавленная смесь парафина с хлороформом и ставится на 2 суток. Затем, смесь заменяется чистым парафином и через 2 суток об'екты выливаются на часовые стекла.

Этот последний способ вполне оправдал себя как для об'ектов кариологических, так и для эмбриологических и даже для такого трудного об'екта, как взрослые листья свеклы. Препараты окрашивались Hämatoxylin'ом по способу Гейденгейна и Gentian violette по Ньютону. Для просмотра от каждого номера было взято по 10—15 корешков.

Исследованием ядерных пластинок всех перечисленных образцов сахарной, кормовой, столовой и салатной свеклы был установлен постоянный количественный набор хромозом $2\times = 18$. Исключением в этом отношении является несколько различных случаев.

1. Из множества пересмотренных корешков в 4-х[1]) были обнаружены единичные пластинки с тетраплоидным набором хромозом. Наряду с пластинками обыкновенными 18-ти-хромозомными расположены 36-хромозомные. Случаи тетраплоидных пластинок известны в литературе. Кожухов в своих работах по кариологии рода Cucumis (1925, 1927 г.) отмечает свойство тыквенных давать в большом количестве тетраплоидные ядра.

---

[1]) Немерчанская ст. Ну $\frac{84}{21} \mid \frac{or}{22} \mid \frac{9}{24} \mid \frac{or}{25} \mid \frac{\rho}{21}$ ур 25 г. и Ну 39|23 ур. 23 г.

Уладовская ст. $\frac{R.30}{4.20} \mid \frac{в}{22} \mid \frac{в}{24}$

Кормовая Betterave jaune globe.

2. Триплоидный корешок с 27 хромозомами во всех экваториальных пластинках в номере Я.17 $\frac{а}{22} - \frac{в}{25}$ Мироновской станции. Поскольку триплоидный корешок оказался единственным из многих корешков данного номера и поскольку он получен из проросшего семени, — то данный случай можно об'яснить результатом неправильного редукционного деления одной из родительских форм, внесших в данный зародыш вместо 9 хромозом целых 18.

3. Тетраплоидный корешок, полученный от корня Betterave jaune ronde sucrée.

Из всех проросших и просмотренных корешков от данного корня, единственный корешок оказался с 36 хромозомами. Корешок вполне нормальный с крупными клетками и большим количеством митозов. Остальные все корешки с 18 хромозомами.

На подробном описании морфологии хромозом я здесь останавливаться не буду. Трудность изучения в этом отношении свеклы по сравнению с такими классическими цитологическими об'ектами, как Najas (Черноярова) Muscari (Делоне) и Crepis (Навашина 1925) и вместе с тем ценность об'екта в практическом отношении для селекции в сахарной промышленности, — заставляет нас обратить более серьезное внимание на выработку методики фиксации и поставить специальную работу по изучению морфологии хромозом, с точным измерением действительной длины хромозом и их частей. При этом только условии может быть установлена окончательная и полная идиограмма Beta vulgaris L.

Левитский, занимаясь вопросом „Исследование морфологии хромозом", выработал методику измерения горизонтальных и вертикальных проекций хромозом для реконструкции инстинной длины хромозом в целом и отдельных их участков. Этим методом в дальнейшем Лаборатория Цитологии и думает воспользоваться.

Не ставя перед собой задачи точного выяснения идиограммы, я все же коснусь общего характера хромозом. В работе Кузьминой отдельные членики большинства хромозом представлены в виде дужек и одна пара трехчленистая. По моим же наблюдениям, хромозомы более простой формы,

При таком расположении экваториальной пластинки, когда все хромозомы лежат в одной плоскости и более или менее выпрямлены, выясняется, что все хромозомы двуплечие, причем большинство из них с неравными плечами. Относительно постоянного присутствия спутников достоверно ничего нельзя сказать. Не больше, чем в 5% из всех просмотренных пластинок я видела спутники. Большей же частью они или совсем не видны или виднеются в виде неясных точек у края хромозомы. В дальнейшем необходимо будет для выяснения присутствия спутников применить более интенсивную окраску и соответствующую дифференцировку.

В последнее время кариологический метод исследования занимает широкое место на ряду с другими методами и дает большую возможность проводить группировку систематических единиц.

Делоне (1922 г.) для обозначения систематической единицы, об'единяющей группу видов, кариологически однотипных, предложил термин „кариотип", то-есть род в научном понимании.

Розанова в работе: „Современные методы систематики растений" делает исторический обзор развития кариологического учения и дает подробное описание и оценку цитологического метода, состоящего из двух частей: изучение числа хромозом и изучение морфологии хромозом.

Делоне (1928 г.) дает точную формулировку так называемого кариосистематического закона, выявлению которого в значительной степени содействовали исследования Навашина и его школы.

Закон этот выражается в следующем: „Для каждого данного вида вполне характерно не только определенное число хромозом, но также их относительные размеры, форма и всякие иные особенности, причем хромозомы одного ядра всегда различны и эти отличия вполне постоянны для каждого вида".

Этот закон является дополнением к закону постоянства числа хромозом, установленному Boveri (1909).

В своей работе автор описывает семь различных по расположению 2-х хромозом типов экваториальной пластинки в яйцах Ascaris megalocephala univalens по материалах, взятых для исследования.

В результате моей работы установлено, что число хромозом для всех вышеописанных образцов свеклы, за исключением одного триплоидного корешка, одного тетраплоидного корешка и нескольких единичных тетраплоидных ядер, эти данные позволяют делать выводы относительно количественного числа хромозом Saccharifera cruenta, crassa и cicla, что подтверждают и данные систематики, об'единяющей эти формы на основании морфологических признаков в один вид Beta vulgaris L.

Настоящее исследование было произведено в Цитологической Лаборатории Агросектора Украинского Научно-Исследовательского Института Сахарной Промышленности, по заданиям ЦИНС'а.

Считаю своим долгом выразить искреннюю признательность моему учителю цитологии проф. А. М. Левшину и горячую благодарность Е. И. Харечко-Савицкой за те ценные советы, которые я получала в процессе работы.

При осуществлении настоящей работы значительную ценную помощь в смысле приготовления и просмотра препаратов Ивановской, Бело-Церковской и Верхнячской сортоводных станций оказали мне сотрудники лаборатории: З. А. Кожухов, М. А. Сарана и П. Ф. Савченко, за что приношу им свою благодарность.

ZUMMARY.

Meristematical rootlet tips from 144 beet samples were taken for the karyological investigation of Beta vulgaris L. From each sample 10—15 rootlets. A constant quantitative set of chromosomes $2x = 18$ was determined.

Exceptions in this respect are:

1. The only triploid rootlet out of the whole sample of the selection station Mironovka with 27 chromosomes, obtained from germinated seed. This rootlet is probably the result of an irregular reduction division.

2. The tetraploid rootlet obtained from the root Betterave jaune ronde sucrée. From all germinated and examined rootlets of the given root only one rootlet proved to be with 36 chromosomes. The rootlet is quite normale with large cells and great number of mitoses. All the other rootlets had 18 chromosomes.

3. In 4 preparatories of different samples there were revealed tetraploid nucleis. Close to plates with 18 chromosomes are distributed single plates with 36 chromosomes.

The solvation of the question about the constancy of the quantitative set of chromosomes saccharifera cruenta, crassa and cicla is convinced by the data of the sistematic, which joins these forms on the base of morphological characters in one species Beta vulgaris L.

Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 3.

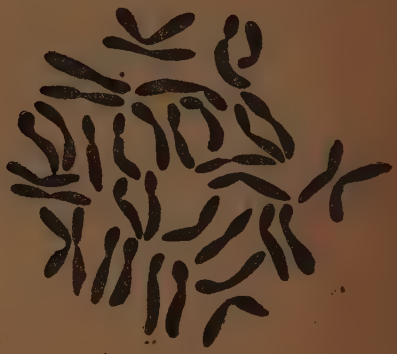


Рис. 4.

Рис. 5,

Рис. 6.

Рис. 7.

Рис. 8.

ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ.

Все пластинки зарисованы при совершенно одинаковой установке приборов. Рисовальный аппарат Abbe; иммерсионная система Leitz'a 1/12; компенсационный окуляр Leitz'a×25 Увеличение в 2850 раз. Фиксация 1% Chr. saur. (10 ч.) + 40% Farm (4 ч.) + Acidi acet glac. (1 ч.).

1. Сахарная свекла. Немерчанская станция Ну $\frac{62}{21}\ \frac{\text{or}}{22}\ \frac{18}{25}\ \frac{\text{or}}{26}$ ур. 27 г.
2. Сахарная свекла. Мироновская станция $Я - 17\ \frac{а}{22} - \frac{в}{25}$
3. Тот же номер Мироновской станции, триплоидный корешок.
4. Сахарная свекла. Уладовская станция $\frac{R.30}{4.20}\ \frac{в}{22}\ \frac{в}{24}$. Тетраплоидное ядро.
5. Кормовая свекла. Betterave jaune cylindrique.
6. Кормовая свекла. Betterave jaune ronde sucrée. Тетраплоидный корешок.
7. Столовая свекла. Betterave rouge-noir plate d'Egypte.
8. Салатная свекла. Poirée blanche à feuille verte.

EXPLANATION OF FIGURES.

All plates are drawn by a quite similar arrangement. Drawing apparatus Abbé. Immers syst. Leitz 1/12. Compensation okular Leitz × 25. Magnification × 2850.
Fixation: 1% Chr. sour., (10) + 40% F. or (4) + Acidi acet. glac. (1).

1. Beta vulg. L. var. saccharifera. Selection station Nemertche Hy $\frac{62}{21}\ \frac{\text{or}}{22}\ \frac{18}{25}\ \frac{\text{or}}{26}$ yield 1927
2. Beta vulgaris L. var. saccharifera. Breeding station Mironovka $Я\ 17\frac{a}{23} - \frac{b}{25}$
3. The same number of the breeding sfation Mironovka. Triploid rootlet.
4. Beta vulg. L. var. saccharifera. Breeding station Uladovka $\frac{R.30}{4.20}\ \frac{b}{22}\ \frac{b}{26}$. Tetraploid nucleus.
5. Beta vulg. L. crassa. Betterave jaune cylindrique.
6. Beta vulg. L. crassa. Betterave jaune roude sucrée. Tetraploid rootlet.
7. Beta vulg. L. cruenta. Betterave rouge—noir plate d'Egypte.
8. Beta vulg. L, var. cicla. Poirée blanche à feuille verte.

Beta vulgaris L. var. saccharifera All.

№№ по порядку	Название станций	Образцы	Количество хромозом в соматических клетках	Примечание
1	Мироновская станция	Я — 17 $\frac{a}{22} - \frac{b}{25}$	18	27 хромозом в одном корешке.
2		М — $\frac{509}{22} - \frac{R}{24} - \frac{\text{эл. I}}{27}$	18	
3		М — $\frac{90}{27}$	18	
4		М — 26 — 20 — $\frac{\text{эл. II}}{27}$	18	
5		Я — 25 $\frac{a}{22} - \frac{c}{24} - \frac{565}{25}$	18	
6		М — $\frac{164}{24} - \frac{\text{эл. II}}{27}$	18	
7		М — $\frac{509}{22} - \frac{R}{24} - \frac{\text{эл. II}}{27}$	18	
8		М — $\frac{364}{22} - \frac{R}{24} - \frac{\text{эл. I}}{27}$	18	
9		М — $\frac{156}{23} - \frac{R}{25}$	18	
10		М — $\frac{551}{22} - \frac{R}{24} - \frac{\text{эл. II}}{27}$	18	
11		М — $\frac{16}{27}$	18	
12		М — $\frac{172}{24} - \frac{\text{эл. II}}{27}$	18	
13		М — $\frac{364}{22} - \frac{R}{24} - \frac{\text{эл. II}}{27}$	18	
14		М — $\frac{58}{23} - \frac{R}{25}$	18	
15	Немерчанская станция	Ну — $\frac{62}{21} - \frac{or}{22} - \frac{6.14}{24} - \frac{JN.AB}{26}$ ур. 27	18	
16		Ну — $\frac{62}{21} - \frac{or}{22} - \frac{b.14}{24} - \frac{or}{26}$ „ 27	18	
17		Ну — $\frac{62}{21} - \frac{or}{22} - \frac{13}{25} - \frac{or}{26}$ „ 27	18	
18		Ну — $\frac{62}{21} - \frac{or}{22} - \frac{18}{25} - \frac{or}{26}$ „ 27	18	
19		Ну — $\frac{175}{21} - \frac{or}{22} - \frac{b.3}{24} - \frac{JN}{26}$ „ 27	18	
20		Ну — $\frac{219}{21} - \frac{or}{22} - \frac{\rho}{25}$ „ 27	18	
21		Ну — $\frac{95}{25} - \frac{or}{26}$ „ 27	18	
22		Ну — $\frac{84}{21} - \frac{or}{22} - \frac{7}{24} - \frac{or}{25}$ „ 25/26	18	

№№ по порядку	Название станции	Образцы	Количество хромозом в соматических клетках	Примечание
23	Немерчанская станция	Ну — 84/21 — or/22 — 7/24 — or/25 — ρ/26 . . . . . ур. 27	18	
24		Ну — 84/21 — or/22 — 9/24 — or/25 — ρ/26 . . . . . „ 25	18	36 хромозом в 1 пластинке 1-го корешка.
25		Ну — 84/21 — or/22 — 9/24 — or/25 — ρ/26 . . . . . „ 27	18	
26		Ну — 70/25 — or/26 . . . . . „ 27	18	
27		Ну — 70/25 — ρ/27 . . . . . „ 28	18	
28		Ну — 39 — 23 . . . . . „ 23	18	36 хромозом в 1 пластинке 1-го корешка.
29		Ну — 39 — 23 ρ/25 . . . . . „ 26	18	
30		Ну — 39 — 23 ρ/25 ρ/26 . . . . . „ 27	18	
31		Ну — 102/25 — or/26 . . . . . „ 27	18	
32		Ну — 102/25 — ρ/27 . . . . . „ 28	18	
33		Ну — 106/25 or/26 . . . . . „ 27	18	
34		Ну — 106/25 P/27 . . . . . „ 28	18	
35		Ну — 14/21 1/23 or/24 us/25 ρ/26 . . . . . „ 27	18	
36		Н. ОБ. usB. 1/24 С 11/25 ρ/27 . . . . . „ 28	18	
37	Ивановская станция	Морфологическ. отбора 6/21 2/25 В 1/26	18	
38		Морфологическ. отбора 4/21 6/25 В 2/25	18	
39		Морфологическ. отбора 61/21 2 А. В. 25 1/26	18	
40		Морфологическ. отбора 79/21 1/25 В 2/26	18	
41		Местный N 1111 Красн. N 25/24 or/25	18	
42		Местный N 1111 Красн. N 25/24 or/25 u/26 12 л. ρ/26 u/27 лр/27 св. он./28 .	18	
43		Местный N 1106 Красн. N 20/24 or/25 u/26 17 л. ρ/26 св. он./27	18	
44		Местный N 1106 Красн. N 20/24 — or/25 u/26 u/27 23 л. ρ./27 св. он./28 . .	18	
45		Местный N 1110 Красн. N 24/24 or/25	18	
46		Местный N 1110 Красн. N 20/24 1/26 u/27 6 л. ρ./27 св. он./28	18	

№№ по порядку	Название станций	Образцы	Количество хромозом в соматических клетках	Примечание
47	Ивановская станция	C — элита E — 0	18	
48		C — элита ZZ — 00	18	
49		E — 4 × Jp. 1914	18	
50		Местный N 901 Красн. N $\frac{162}{23}\ \frac{or}{24}$	18	
51		Местный N 901 Красн. N $\frac{162}{23}\ \frac{or}{24}\ \frac{p}{26}$	18	
52		Местный N 987 Красн. N $\frac{248}{23}\ \frac{or}{24}\ \frac{p}{26}$	18	
53		Местный N 855 Красн. N $\frac{96}{23}\ \frac{or}{24}$	18	
54		Местный N 1714 Красн. N $\frac{628}{24}\ \frac{or}{25}$	18	
55		Местный N 1650 Красн. N $\frac{564}{24}\ \frac{or}{25}$	18	
56		C — эл. № 935 от скрещив. ZZ — 00 × Улад.	18	
57		C — эл. № 815 от скрещив. ZZ — 00 × Улад.	18	
58	Улядовская станция	R $\frac{28}{20}\ \frac{a}{22}\ \frac{c}{24}$	18	36 хромозом в 1 пластинке 1-го корешка.
59		$\frac{b}{21}\ \frac{16}{23}\ \frac{p}{28}$	18	
60		$\frac{C}{20}\ \frac{M}{22}\ \frac{c}{24}$	18	
61		$\frac{129}{22}\ \frac{c}{24}$	18	
62		$\frac{R.30}{4.20}\ \frac{b}{22}\ \frac{b}{24}$	18	
63		$\frac{R.28}{20}\ \frac{a}{22}\ \frac{b}{26}$	18	
64		$\frac{129}{22}\ \frac{c}{24}\ \frac{p}{26}$	18	
65		$\frac{K.30}{20}\ \frac{a}{22}\ \frac{a}{24}$	18	
66		Ул. $\frac{117}{22}\ \frac{c}{24}$	18	
67		$\frac{b}{22}\ \frac{18}{25}$	18	
68	Верхняцкая станция	C $\frac{118}{21}\ \frac{or}{22}\ \frac{p}{24}\ \frac{9}{26}$	18	
69		C $\frac{118}{21}\ \frac{or}{22}\ \frac{p}{24}\ \frac{b}{26}$	18	
70		B $\frac{205}{25}\ \frac{p}{26}$	18	
71		B $\frac{78}{21}\ \frac{p}{23}\ \frac{13}{26}$	18	

№№ по порядку	Название станций	Образцы	Количество хромозом в соматических клетках	Примечание
72		B. $\frac{112}{26}$	18	
73		B. $\frac{105}{21}\ \frac{a}{23}\ \frac{\rho}{25}$	18	
74		B. $\frac{238}{25}\ \frac{\rho}{26}$	18	
75		B. M. Г. II $\frac{\rho}{27}$	18	
76		B. $\frac{53}{26}$	18	
77		B. $\frac{260}{26}$	18	
78		$\frac{239}{23}\ \frac{b}{26}$	18	
79		$\frac{123}{23}\ \frac{b}{26}$	18	
80		C. $\frac{9}{21}\ \frac{b}{23}\ \frac{4}{26}$	18	
81		B. $\frac{84}{26}\ \frac{\rho}{27}$	18	
82		B. $\frac{105}{25}\ \frac{\rho}{26}$	18	
83		B. $\frac{146}{26}$	18	
84		B. $\frac{151}{25}\ \frac{P}{27}$	18	
85		B. $\frac{221}{26}$	18	
86		B. $\frac{33}{26}\ \frac{\rho}{27}$	18	
87		B. $\frac{169}{25}\ \frac{\rho}{26}$	18	
88		$\frac{J}{24}\ \frac{\rho}{26}$	18	
89		B. $\frac{104}{21}\ \frac{1}{23}\ \frac{\rho}{25}$	18	
90		B. $\frac{154}{25}\ \frac{\rho}{26}$	18	
91		$\frac{0.332}{20}\ \frac{a}{22}\ \frac{\rho}{24}\ \frac{a}{26}$	18	
92		B. $\frac{30}{21}\ \frac{\rho}{23}\ \frac{b}{26}$	18	
93		B. $\frac{118}{26}\ \frac{\rho}{27}$	18	
94		B. $\frac{95}{26}$	18	

Верхняя станция

№№ по порядку	Название станций	Образцы	Количество хромосом в соматических клетках	Примечание
95	Верхнячская станция	$\frac{123\ I\ b}{24\ т.\ I\ 26} \times \frac{40.sb\ I\ a}{24\ \ \ 26}$	18	
96		$B.\ \frac{22\ \rho}{24\ 26}$	18	
97		$\frac{233\ \rho}{23\ 25}$	18	
98	Белощерковская станция	$\frac{1988\ 9\ b}{25\ 20\ 22}$	18	
99		$\frac{6124\ 122\ a}{26\ \ 19\ 22}$	18	
100		$\frac{2985\ э\ b}{26\ 20\ 22}$	18	
101		$\frac{5336\ 31\ a}{26\ 19\ 22}$	18	
102		$\frac{5422\ 31\ a}{26\ 19\ 22}$	18	
103		$\frac{2468\ э\ b}{26\ 20\ 22}$	18	
104		$\frac{6105\ 122\ a}{26\ \ 19\ 22}$	18	
105		$\frac{2530\ э\ b}{26\ 20\ 22}$	18	
106		$\frac{3043\ э\ b}{26\ 20\ 22}$	18	
107		$\frac{3513\ э\ b}{26\ 20\ 22}$	18	
108		$\frac{3428\ в\ b}{26\ 20\ 22}$	18	
109		$\frac{3927\ э\ b}{26\ 20\ 27}$	18	
110		$\frac{914\ э\ b}{26\ 20\ 22}$	18	
111		$\frac{6598}{27}$	18	
112		$\frac{5967}{27}$	18	
113		$\frac{6427}{27}$	18	
114		$\frac{6121}{27}$	18	
115		$\frac{5605}{27}$	18	
116		$\frac{6479}{27}$	18	

№№ по порядку	Название станций	Образцы	Количество хромозом в соматических клетках	Примечание
117	Белоцерковская станция	6224/27	18	
118		6959/27	18	
119		3921/27	18	
120		2925/27	18	
121		4087/27	18	
122		3584/27	18	
123		5089/27	18	
124		3850/27	18	

Beta vulgaris L. crassa All.

(Кормовая)

№№ по порядку	Образцы	Количество хромозом в соматических клетках	Примечание
125	Betterave disette Mammonth	18	
126	Betterave jaune cylindrique d'Ekendort	18	
127	Betterave jaune Tankard	18	
128	Betterave rouge plate fourragere	18	
129	Betterave rouge d'Ekendorf	18	
130	Betterave jaune globe	18	36 хромозом в 1 пластите 1-го корешка
131	Betterave jaune ronde sucrée	18	
132	Betterave jaune globe a petite feuilles	18	36 хромозом в одном корешке
133	D 1148 pl - N 5036 / 13 — 30 1930 B. H. 28	18	

Beta vulgaris L. cruenta All.
(Столовая)

№№ по порядку	Образцы	Количество хромозом в соматических клетках	Примечание
134	Betterave rouge grosse ou rouge longue	18	
135	Betterave Eclipse	18	
136	Betterave rouge-noir plate d'Egypte	18	
137	Betterave de Trevise	18	
138	Betterave rouge vermillon ronde très hative	18	
139	Betterave rouge longue lisse	18	
140	Betterave rouge foncé Massy	18	
141	Betterave rouge piriforme	18	

Beta vulgaris L. cicla L.
(Мангольд)

№№ по порядку	Образцы	Количество хромозом в соматических клетках	Примечание
142	Poirée a carde rouge du Chili	18	
143	Peirée a carde jaune du Chili	18	
144	Poirée blanche a feuille verte	18	

К вопросу об удобрении цикория.

С. С. Давидович.

Высокая ценность ряда технических культур для социалистической промышленности должна получить возможно быстрое и полное разрешение основных агротехнических мероприятий, направленных к разрешению задачи удвоения урожая в социалистическом сельском хозяйстве.

Одним из мощных факторов, повышающих урожай, является широкое применение минеральных удобрений — в первую очередь под технические культуры, являющиеся сырьевой базой нашей промышленности.

К числу новых технических культур относится и цикорий.

Культура цикория является очень мало изученной, мало знакомой массам колхозников, однако, она имеет все права гражданства, как чрезвычайно ценная культура для технического использования в сахарной и винокуренной промышленности.

Для подтверждения этого, необходимо кратко остановиться на химико-ботанической и хозяйственной характеристике этого растения.

Цикорий давно известен огородникам Ростово-Ярославского района, как ценное растение, из которого получается чае-кофейный напиток. Кроме того, ростовские крестьяне употребляют корни цикория непосредственно в пищу, после уваривания и удаления горечи, заменяя им сахар.

Ботва цикория также представляет ценность, так как великолепно поедается рогатым скотом.

Последние достижения советской научно-исследовательской мысли дают широкую перспективу развития этой культуры. Из цикория можно получить: сахар, спирт, суррогат кофе. Кроме того, намечается в перспективе использовани цикория, как каучукуносное растение.

Цикорий, Cychorium Intibus L.—из семейства сложноцветных (Compositeae), в диком виде с тонким деревянистым корнем встречается всюду, как сорняк.

В первый год жизни цикорий образует корни, в результате переработки которых и получаются указанные продукты потребления.

Во втором-же году жизни цикорий образует плодоносящие стебли.

Цикорий — растение мало требовательное к почве, хотя любит достаточное количество воды. Кроме того, цикорий меньше повреждается вредителями, чем другие технические культуры. Как пример устойчивости цикория от повреждения его гусеницей лугового мотылька, нами отмечено летом 1931 г. на Рамонской селекстанции следующее: участок свеклы, находящийся рядом с цикорием, был сильно поврежден луговым мотыльком, тогда как рядом расположенный цикорный участок остался невредим. По наблюдениям ростовских колхозников, отмечено, что цикорий повреждается только проволочником, несмотря на столетнюю культуру его в этом районе. Корни цикория содержат около 18 — 24% безазотистых веществ, главным образом, полисахарида-инулина, который, путем гидролиза кислотой превращается в плодовый сахар-фруктозу. Фруктоза или левулезный сахар по своей сладости

превышает сладость обычного тростникового или свекловичного сахара (сахарозы) в 1,5 раза.

Кроме превращения инулина в сахар он нацело сбраживается грибками и превращается в спирт, ничем не уступающий спирту картофеля [1]).

Нашим научно-исследовательским организациям нужно в ближайшее время дать конкретный ответ промышленности, как по вопросам агротехники культуры цикория, так и разрешить технологическую сторону использования цикория, как нового сырья.

Вопрос удобрения цикория интересует промышленность, как с точки зрения повышения урожая корней, так и абсолютного урожая сахара или спирта с единицы площади, а по отношению к семенникам — со стороны количества и качества семян. Однако, использование минеральных удобрений под цикорий совсем не изучено, кроме Ростово-Ярославского района, где вопросы удобрения под цикорий ставились, но не получили достаточного освещения. Однако, результаты этих опытов не могут претендовать на полноту охвата тех почвенных и климатических разностей, в которых должен культивироваться цикорий в будущем.

Опыты с минеральными удобрениями под цикорий проводились на Рамонской зональной станции по свекле (ЦЧО) в 1931 году по 8-ой схеме Жорж-Вилля на 2-х сортах с добавлением 1-го варианта с навозом. P_2O_5 вносилось в форме суперфосфата из расчета 45 кило на гектар. Азот в форме сернокислого аммония в количестве 45 кило на га. K_2O вносился в форме калийной соли в количестве 60 кило на га и навоз вносился в количестве 19680 кило (1200 пуд.) на га. Удобрения вносились непосредственно под посев, а при посадке семенников — непосредственно в лунки. Под семенники цикория вносился только азот и фосфор (отдельно) в такой же форме, как и для цикория 1-го года.

Опыт был заложен на делянках площадью 24 кв. метра в 3-хкратном повторении для цикория 1-го года и для цикория 2-го года — опыт заложен на однорядковых делянках в пятикратном повторении с 27 растениями для сорта Schlesische и 12-тью растениями для сорта Ameliorée Vilmorin. Для того, чтобы исключить возможность действия отдельных корней (представляющих сложную популяцию для сорта Ameliorée Vilmorin), затемняющих эффект действия удобрения, мы применяли резку корней на три части и каждая треть корня высаживалась в одном из вариантов в нашей схеме. Сорт Schlesische, как более выровненный, был высажен целыми корнями.

С целью выяснения действия минеральных удобрений в первый период вегетации при прорывке цикория первого года определялся вес растений.

Почвенные условия участков, в которых были опыты — мощный чернозем с 6—7% гумуса.

После учета урожая корней цикория по различным удобрениям получены следующие результаты (табл. 1).

Из таблицы 1 видно, что из односторонних минеральных удобрений только калийная соль положительно действовала на урожай корней цикория, дав прибавку 3,5 цент. или 2,3% против контроля. Действие суперфосфата и серно-кислого аммония на урожай корней цикория дало отрицательный результат. Так, по серно-кислому аммонию получился урожай на 25,18 цент., а по суперфосфату на 9,25 цент. ниже контроля. Наилучший эффект получен при внесении комбинации азота, фосфора и калия, после чего получена прибавка урожая на 11,41 цент. или 7,6% против контроля.

Если мы проследили, какое влияние оказывает внесение минеральных удобрений под цикорий в первый период вегетации, то легко заметить, что только одно фосфорное удобрение положительно действует на развитие растений в этот период. Взятые в отдельности азотистое и калийное удобре-

[1]) По данным проф. Шустова.

Сорт Cylinderförmige Riesen. *Таблица 1.*

№№	Название удобрений	Урожай с га в центн.	Прибавка урожая в цент. + —	Урожай в %% от контр.	Вес 100 раст. при прорывке в граммах
1	Без удобрения	149,95	—	100	93,20
2	N	124,77	— 25,18	82,2	77,28
3	P_2O_5	140.70	— 9,25	93,8	124,00
4	$P_2O_5 + N$	150,62	+ 0,67	100.4	134,20
5	$N + K_2O$	152,59	+ 2,64	101,7	106,61
6	K_2O	153,45	+ 3,50	+102,3	88,66
7	$P_2O_5 + K_2O$	155,24	+ 5,29	103,5	117,34
8	Навоз	159,29	+ 9,34	106,2	81,00
9	$P_2O_5 + K_2O + N$	161,36	+11,41	107,6	131,72

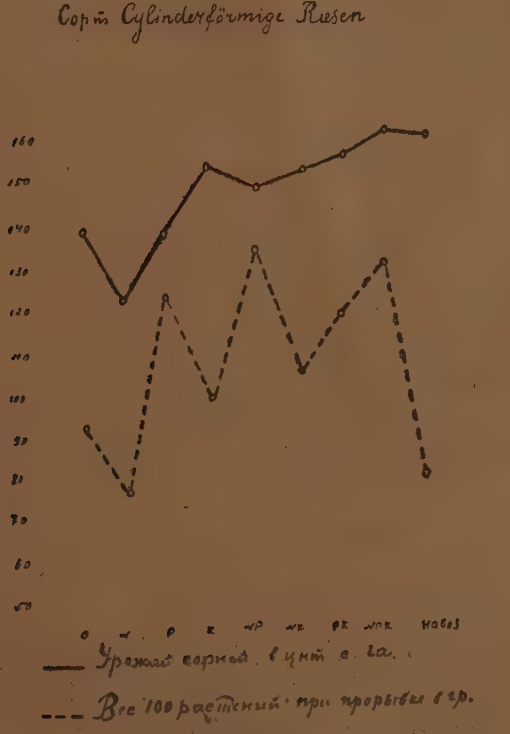


График № 1.

ния действуют отрицательно на развитие растений. Наибольший вес в ста растений получен при внесении суперфосфата с серно-кислым аммонием (контроль 93,20 гр. $P_2O_5 + N$ — 134,20 гр.). Близкий к этому получен вес от внесения полного удобрения (азот + фосфор + калий).

В данном опыте мы наблюдаем определенную закономерность положительного действия фосфорного удобрения в первый период вегетации и калийного удобрения — в последний.

Сорт Ameliorée Vilmorin. *Таблица 2.*

№№	Название удобрений	Урожай корней с га в центн.	Прибавка урожая в цент.	Урожай в %% от контр.	Вес 100 растк при прорыв. ке в грамма-
1	Без удобрения	149,15	—	100	76,44
2	N	131,84	— 17,31	88,4	76,17
3	$P_2O_5 + N$	142,38	— 6,77	95,5	145,00
4	$N_2 + K_2O$	142,98	— 6,17	95,5	80,86
5	P_2O_5	145,44	— 3,71	97,5	121,9
6	K_2O	150,30	+ 1,15	100,7	66,22
7	$P_2O_5 + K_2O + N$	160,51	+11,36	107,0	84,14
8	Навоз	161,74	+12,59	108,4	76,40
9	$P_2O_5 + K_2O$	163,17	+14,02	109,5	89,86

График № 2.

Данные таблицы 2 показывают, что калийное удобрение и для 2-го сорта положительно действует на повышение урожая корней цикория, тогда как азотистое и фосфорное удобрения, по сравнению с контролем, понижают урожай. В нашем опыте, после серно-кислого аммония, урожай уменьшился на 17,31 цент., а после суперфосфата на 3,71 цент. на га. Совместное внесение азота и фосфора снижает урожай на 6,77 цент. на га, видимо, главным

образом, за счет отрицательного действия азота. При внесении серно-кислого аммония с калийной солью урожай снижается, очевидно, тоже за счет азота, так как одна калийная соль повышает урожай на 1,15 цент., а в комбинации с серно-кислым аммонием урожай уменьшается на 6,17 цент. на га. Наибольший эффект получен при внесении суперфосфата с калийной солью. Здесь прибавку имеем 14,02 цент. на га против контроля. Что касается действия навоза на урожай корней цикория, то для сорта Cylinderförmige Riesen, а также и для сорта Ameliorée Vilmorin он занимает второе место после полного минерального удобрения.

Как видно из графика, развитие цикория сорта Ameliorée Vilmorin в первый период вегетации резко выделяется эффективное действие суперфосфата (вес 121 гр.), тогда как после азота и калия вес ста растений ниже контроля. Наибольший вес 100 растений получен при внесении комбинации серно-кислого аммония с суперфосфатом. Прибавка в весе здесь почти в два раза превышает вес растений контрольных делянок. Комбинации фосфора с калием и азотом, а также калия с азотом дают незначительную прибавку в весе. Причину резкого падения кривой по азоту и калию, по фосфору и калию, по азоту + фосфору + калию можно об'яснить отрицательным действием калия, который нивеллирует положительное действие суперфосфата.

Данные вегетационного опыта агрохимической лаборатории Рамонской зональной станции полностью подтверждают данные полевого испытания.

Таблица 3.

№№ по пор.	Название удобрений	Вес корня в гр.	Вес лист. в гр.	% сахара
1	Без удобрения	92,5	34,7	23,18
2	Азот + фосфор + калий	143,0	74,0	20,76
3	„ „ „	143,00	—	—

Кроме учета влияния того или другого агротехнического мероприятия на урожай корней цикория необходимо также и учитывать абсолютний выход сахара или инулина с единицы площади.

Химический анализ корней цикория на содержания сахаров в них производился агрохимической лабораторией Рамонской зональной станции [1]). Данные анализа приводим в таблице 4.

Таблица 4.

№№ по пор.	Название удобрений	Cylinderförmige Riesen		Ameliorée Vilmorin	
		% сух. вещ. в соке	% сахара	% сух. вещ. в соке	% сахара
1	Без удобрения	23,45	22,06	23,65	23,76
2	N	22,95	20,54	22,35	21,30
3	P_2O_5	23,00	20,75	22,45	20,18
4	$P_2O_5 + N$	22,90	20,97	22,20	20,97
5	$N + K_2O$	23,00	21,57	23,50	21,70
6	K_2O	22,95	22,09	22,65	21,10
7	$P_2O_5 + K_2O$	22,10	21,90	23,05	24,08
8	Навоз	23,40	23,91	22,80	23,33
9	$P_2O_5 + K_2O + N$	23,40	21,90	22,80	22,54

[1]) Работа Шевцовой М. М.

Приведенные в таблице 4 данные позволяют отметить следующее.

Навозное удобрение для двух сортов почти не уменьшает процент сахара (Cylinderförmige Riesen больший % против контроля).

Калийная соль дает сравнительно высокий % сахара (для сорта Cylinderförmige Riesen даже не уступает контролю).

Внесение комбинации азота, фосфора и калия обнаруживает незначительное снижение % сахара против контроля.

Внесение суперфосфата, а также и серно-кислого аммония, как в отдельности, так и в смеси снижает % сахара в корне.

На основании результатов одногодичного испытания влияния удобрения на процентное содержание сахара в корнях цикория, законченных выводов сделать нельзя. Не претендуя на полноту освещения этого вопроса, необходимы дальнейшие исследования и проверка.

Для подтверждения данных влияния минеральных удобрений на урожай цикория, полученных на Рамонской станции, ниже приводим результаты испытания действия удобрений, полученные УНИС'ом на Бат.-Горе в Киеве в 1930 г. (табл. 5).

Таблица 5.

№№ по порядку	Название удобрений	Количество учетных растений	Средний вес 1 корня в граммах $M \pm m_m$	Коэфиц. достоверности
1	Навоз	193	$272{,}0 \pm 6{,}6$	—
2	Суперфосфат	200	$200{,}0 \pm 5{,}4$	8,5
3	Без удобрений	177	$191{,}0 \pm 6{,}0$	9,1
4	Калийная соль	203	$193{,}5 \pm 4{,}8$	8,2
5	Чилийская селитра	171	$180{,}5 \pm 5{,}8$	8,8

Как видно, таблица 5 не дает представления о влиянии комбинации минеральных удобрений на урожай цикория; однако, тенденция в повышении урожая от внесения фосфорного и калийного удобрения очевидна.

По вопросу влияния минеральных удобрений на урожай цикория на Ростовских почвах (северные подзолистые почвы), мы располагаем данными т. Агапова[1]) (табл. 6).

Таблица 6.

№№ по порядку	Название удобрений	Урожай корней в центнерах на га	Прибавка урожая в центнерах	Урожай в %% от контроля
1	Без удобрения	197,98	—	100
2	Суперфосфат	197,98	—	100
3	Селитра	199,75	+ 1,77	101
4	Селитра + суперфосфат	202,98	+ 5,00	102
5	Калийная соль + селитра	221,23	+23,25	112
6	Калийная соль	226,68	+28,70	114
7	Калийная соль + суперфосфат	235,22	+37,23	119
8	Калийная соль + суперфосфат + селитра	292,63	+94,55	148

На основании данных таблицы 6 можно констатировать, что калийная соль положительно влияет на урожай цикория.

[1]) Агапов: „Памятка для крестьянина цикорника". Издание ЦИП ВСНХ за 1925 г.

Если на Рамонских почвах калийная соль дает прибавку для сорта Cylinderförmige 3,5 центн., а для сорта Ameliorée Vilmorin 1,5 центн., то на Ростовских почвах прибавка составляет 28,7 центн. на га.

Азотистое удобрение, хотя и дает прибавку, но очень незначительную, всего лишь 1,77 центн. на га. Суперфосфат же не оказал никакого действия. Внесение калия с суперфосфатом увеличивает урожай корней на 37,2 3 центн. или на 19% против контроля. Наивысший урожай цикория получен при внесении полного удобрения, давшего прибавку 94,65 центнера или 48%.

Вкратце мы остановимся на применении минеральных удобрений под цикорий 2-го года (табл. 7).

Таблица 7.

№№ по пор.	Название удобрений	Ameliorée Vilmorin			Schlesische		
		Вес семян с 1 раст. в граммах	Урожай с га в центн.	Вес 1000 семян	Вес семян с 1 раст.	Урожай с 1 га в центн.	Вес 1000 семян
1	Суперфосфат	8,33	1,77	722	14,19	2,84	706,1
2	Без удобрения	7,79	1,56	719	13,59	2,73	686
3	Сернокислый аммон. . . .	6,42	1,28	678	10,18	2,04	650

Данные таблицы 7 показывают, что положительное действие суперфосфата на увеличение урожая и качество семян (прибавка 21 кило на гектар для сорта Ameliorée Vilmorin и 11 кило для сорта Schlesische) вполне очевидно.

При внесении же сернокислого аммония урожай и качество семян понижается (для сорта Ameliorée Vilmorin на 28 кгр. и для сорта Schlesische на 69 кило на га против контроля).

На основании рассмотренных материалов можно сделать следующие выводы:

1) Внесение азотистых и фосфорных удобрений в отдельности под культуру цикория, в условиях Рамонской станции, понижает урожай корней.

2) Внесение калийного удобрения значительно повышает урожай корней цикория.

3) Внесение калия с азотом понижает эффективность действия калия.

4) Наилучшей комбинацией внесения минеральных удобрений является одновременное внесение азота, фосфора и калия.

5) Навозное удобрение повышает урожай корней цикория, но уступает полной комбинации минеральных удобрений.

6) Внесение полной комбинации минеральных удобрений почти не уменьшает процента сахара у цикория.

7) Калийное удобрение, помимо положительного действия на повышение урожая корней, сохраняет и высокий процент сахара в сравнении с фосфором и азотом.

8) Для цикория второго года внесение фосфорного удобрения повышает как урожай, так и качество семян.

9) Внесение же азотистого удобрения понижает и количество, и качество семян.

Об'яснить отрицательное действие азотистого удобрения на урожай корней цикория вообще, а в особенности на почвах, бедных гумусом, сейчас не представляется возможным.

Разрешение этого вопроса является ближайшей задачей наших опытно-исследовательских учреждений.

20 марта 1932 г.
Рамонь, Селекстанция.

Fertilizing Experiments with Chicory.

Summary.

On the basis of all these materials we can deduce following conclusions.

1. The application of fertilizers, such as nitrogen and phosphrous acid, separately, for chicory culture decreases the amount of chicory root crop in the conditions ot the Experiment Station at Ramon.

2. Utilizing potassium, in the contrary, considerably increases the amount of chicory roots.

3. The application of potassium and nitrogen diminishes the good effect of potassium upon the soil.

4. The most beneficial and effective combination in fertilizing the soil for chicory culture is to use nitrogen, phosphorus and potassium all at once.

5. The stable manure increases the amount of chicory crop, but its effect gives way to that of the above mentioned combined fertilizers.

6. The application of the whole portion of mineral fertilizers does not decrease the percentage of sugar in chicory roots.

7. Potassium, besides its good effect on the amount and quality of the chicory crop, maintains the high percentage of sugar, in comparison with phosphorus and nitrogen.

8. Phosphorus, being given to the biennial chicory, increases the yield of roots as well as the quality of the seed.

9. As to nitrous fertilizers, they are known to decrease the amount and quality of chicory seed.

It is impossible to state actually the reason of the meagre effect of nitrous fertilizers on the amount of chicory roots crop, nor particularly on the soil that is poor on humus.

The solution of this question is the proximate problem of our Experiment Institutions.

20. March 1932.
Experiment Station at Ramon.

Материалы для инструкции по длительному хранению свеклы.

Проф. И. Б. Минц и инж. М. З. Хелемский.

Введение.

Истекшее производство 1931/32 г. сопровождалось значительной порчей больших масс свеклы на целом ряде сахзаводов СССР, в связи с затяжкой производства и весьма неблагоприятными для хранения метеорологическими условиями. Порча и гибель свеклы имели место во всех районах сахарной промышленности, начиная от заводов Подольского треста и кончая заводами Воронежского треста. Вместе с тем, в это же производство на заводе „Возрождение" УНИС'ом доказана возможность вполне удовлетворительного сохранения огромных масс свеклы и хорошей роботы завода. Отмеченное обстоятельство показывает, что массовая порча свеклы имела место, очевидно, вследствие неправильной организации всего дела хранения и непринятия своевременных необходимых мер. Учитывая чрезвычайную актуальность вопроса о рациональном длительном хранении свеклы и особую важность борьбы за каждый лишний центнер свеклы, мы полагаем, что, наряду с опубликованием результатов длительного хранения свеклы и ее переработки, представит также интерес и более подробное описание наших наблюдений и выводов, выработанных нами на основании 3-летних опытов по организации и проведению всего дела хранения свеклы. Мы полагаем, что представляемый нами дополнительный материал может быть использован при пересмотре „Инструкции по хранению свеклы", составленной УНИС'ом и ЦИНС'ом (издание 1931 г. Снабкопгиз), в смысле некоторых ее изменений и дополнений. При этом считаем нужным отметить, что все наши наблюдения и выводы сделаны на основании результатов работы на заводах Мироновском и „Возрождение", а потому, если наши основные положения и могут иметь общее значение, то приводимые ниже цифры и даты, очевидно, могут быть распространены на соответствующие зоны Украины и ЦЧО. Для условий же заводов южных и восточных эти цифры и даты должны быть соответствующим образом коррегированы.

I. Общие замечания.

1) Хранение свеклы должно стать ударной задачей производства и проводиться с такой же строгостью и педантичностью, как контроль и учет самого производства. Если для обслуживания последнего в каждом заводе имеется соответствующий штат специалистов, то и для руководства и проведения дела хранения свеклы должен быть на заводе также соответствующий штат, возглавляемый специально для этого выделенным хранителем свеклы—инженером или агрономом.

2) Правильное проведение всего сложного и ответственного дела хранения свеклы требует не только осуществления определенных технических приемов, но и целого ряда организационных мероприятий, заготовительных

операций и т. п. Поэтому в помощь хранителям свеклы должна быть организована специальная бригада содействия рациональному хранению свеклы. Эта бригада должна, в первую очередь, мобилизовать общественные активные силы на борьбу за хранение свеклы и вести соответствующую массово-политическую роботу среди широких масс колхозного и индивидуального трудового селянства.

II. Изучение свеклы в поле в процессе вегетации.

3) Для каждого сахзавода является совершенно обязательным тщательное изучение и знание характера сырья, поступающего на хранение и на переработку. Только зная свое сырье, завод в состоянии правильно построить планы копки, возки, кагатирования, переработки.

4) Лаборатория сахзавода должна начать изучение свеклы еще с поля, задолго до начала копки. Изучение должно идти в направлении изучения рода почвы, внесенного удобрения, сроков посева и обработки, метеорологических условий и т. п. На основе этих данных должны быть составлены паспорты каждой плантации. Эта задача сейчас значительно упрощается в связи с тем, что основными производителями свеклы являются совхозы и колхозы, т. е. крупные хозяйства. Со 2-й половины июля и до начала копки ведут тщательное изучение динамики роста свеклы и накопления в ней сахара, наростания доброкачественности соков, степени созревания свеклы, соотношения веса корня и листьев, характера основных вредных несахаров и проч. Изучение должно вестись не только на отдельных опытных делянках, но и в больших масштабах, чтобы получить наиболее полное и правильное представление о сравнительных особенностях и характере свеклы по отдельным районам и полям.

III. План копки и возки свеклы.

5) К средине августа должен быть составлен первый план копки свеклы. При составлении плана необходимо, в первую очередь, учитывать директивы руководящих органов о сроке пропуска завода и о сроках общей длительности периода копки, а затем в основу плана должны быть положены следующие принципы:

а) Темпы копки свеклы варьируют по отдельным районам, совхозам, в зависимости от качества свеклы и баланса тягловой и рабочей силы.

б) Наибольшую массу зрелой свеклы для длительного хранения надо стремиться сконцентрировать из ближайших сел и совхозов.

в) При раннем пропуске завода он должен обеспечиваться 5—10-суточным запасом свеклы на территории.

г) Копка разворачивается таким порядком, чтобы основная масса выкапываемой свеклы была по возможности наиболее зрелой и наиболее доброкачественной, т. е. имела более продолжительный вегетационный период.

6) Как общее правило, свекла, непригодная по своему состоянию и качеству (незрелая, солончаковая, весьма богатая азотом, физиологически недостаточно здоровая и т. п.) к более или менее длительному хранению, должна при составлении плана копки быть отнесена к категориям свеклы, непосредственно поступающей в переработку.

7) С копкой непосредственно и теснейшим образом связана возка свеклы, так как всякое отставание возки от копки ведет к накоплению в поле лежалой свеклы, которая становится трудно хранимой. В виду указанного, план возки должен быть построен таким образом, чтобы никоим образом не допускать долгого лежания в поле той свеклы, какая подлежит длительному хранению. При отсутствии потребного количества рабсилы для полной увязки сроков копки и возки надо предусмотреть план полевого кагатирования свеклы на приемных пунктах, о чем будет идти речь ниже.

8) При реализации плана копки и возки надо все время иметь в виду необходимость различного отношения к свекле, поступающей скоро в пере-

работку, и к свекле, идущей на длительное хранение. С одного и того же участка свекла может получать различные путевки, в зависимости от сроков и темпов копки, от условий обрезки и чистки, от способа и времени ее полевого сохранения. На полях все время должен вестись отбор лучшей части свеклы для длительного хранения.

IV. Порядок копки, обрезки и очистки свеклы.

9) Перед началом копки необходимо озаботиться приобретением и подготовкой ножей и копачей. Конечно, по мере механизации процессов копки и очистки будет меняться потребность в этих орудиях. Должны быть совершенно изъяты серпы и всякие самодельные орудия, ранящие корень и не позволяющие производить правильную обрезку.

10) Рабочие должны быть проинструктированы о порядке обрезки на конус и правильной очистке глазков. Обрезка на конус должна явиться строго обязательной, так как она не только способствует лучшему сохранению свеклы, но и может дать не менее 10—12% добавки сырья. За этими 2-мя моментами необходимо установить самое тщательное наблюдение. Скобление корней ножами и другими орудиями, а также подрезки корня во время выкапывания должны быть совершенно запрещены. Очистка от приставшей грязи производится встряхиванием корней. При оплате за копку и очистку должно быть предусмотрено выполнение указанных выше требований. Ежедневно должна производиться к концу дня приемка произведенной работы и за невыполнение кондиций должны быть предусмотрены вычеты, как за брак. Складывание выкопанной и очищенной свеклы в кучи должно сопровождаться сортировкой, и все дефективные, дуплистые, битые или больные корни должны быть сложены в отдельные кучи.

11) Каждая куча, в зависимости от характера содержащегося в ней сырья, получает целевое назначение, нумерацию и путевку, в которой должно быть обозначено, предназначается ли свекла для длительного хранения или для скорой переработки. При погрузке на возы, автомашины, дековильки, ж.-д. вагоны, свекла должна строго группироваться по степени однородности с тем, чтобы не смешивалась свекла, имеющая разное целевое назначение.

V. Хранение свеклы в поле

(кратковременное и длительное).

12) Выкопанная и сложенная в кучи свекла должна быть обеспечена надлежащим хранением даже в том случае, если она остается в поле всего несколько дней. Тем более это относится к свекле, которая по создавшимся условиям должна оставаться в кучах более продолжительное время. Как правило, свекла, предназначенная на длительное хранение, должна быть выкопана в более поздние строки и вывезена в первую очередь (за исключением твердого наряда вывоза, обеспечивающего нормальный ход производства). Эту свеклу сейчас же после выкопки очищают от гички и посторонних примесей, аккуратно складывают в кучи, которые сейчас же окапывают и укрывают слоем земли толщиной в 100 мм. В отношении же куч, остающихся на более длительное хранение, нужно следить за тем, чтобы в них не происходило согревания и промерзания свеклы, чтобы не проникла туда вода в большом количестве. Такие кучи требуют более плотной укрывки землей. С наступлением холодов слой земли доходит до 30—40 см. При выявившейся необходимости более длительного срока хранения в поле—2-х—3-хмесячного, следует хранению в кучах предпочесть призматические небольшие кагаты по 1000—2000 мц. Эти кагаты укрываются с боков землею, а сверху матами и требуют соответствующего контроля, ухода (наблюдения за т-рами, вентилирования кагатов и проч.).

Если сроки хранения в поле или на приемочных пунктах окажутся еще более длительными и зайдут в критические месяцы (январь—март), то хра-

нение должно производиться в больших кагатах по обычным правилам и приемам заводского хранения, о котором речь будет ниже.

Следует избегать укрывки кагатов в дождливую погоду. Укрывки гичью под слоем земли рекомендовать нельзя, так как это приводит к сильному засорению свеклы, а иногда к ее загниванию, вследствие заражения от гниющей ботвы. Толщина укрывки как куч, так и кагатов должна регулироваться в зависимости от длительности хранения и метеорологических условий и может колебаться от 150 до 500 мм.

VI. Перевозка свеклы в завод.

13) Мы уже отмечали, что свекла в поле должна быть рассортирована при укладке в кучи таким образом, чтобы вся лучшая, зрелая и здоровая свекла получила назначение на длительное хранение. Эту же свеклу нужно возить в первую очередь. При перевозке свеклы чрезвычайно важно предохранить ее от увядания и сгрызания, растаптывания, боя и порчи. С этой же целью свеклу при перевозке необходимо укрывать брезентами или мешками. Рекомендуем лошадям надевать намордники и принять решительные меры к сохранению свеклы от изгрызания, которое приводит к большим потерям и заболеванию свеклы. Каждый воз или другое перевозочное средство должно иметь при себе путевку с отметкой района и назначения свеклы. По назначению свекла разделяется на 3 группы: немедленная переработка, предварительное хранение (1—2 м-ца) и длительное хранение до конца производства. Путевки должны быть подписаны ответственными агрономами совхозов и колхозов.

VII. Кагатное поле, его устройство и использование.

14) Кагатное поле должно представлять собой обязательно ровное место с вполне достаточной площадью для всего фонда свеклы, подлежащей длительному хранению. При наличии в соседстве более высокого места, откуда можно ожидать большого потока воды при обильных осадках, необходимо своевременное устройство направляющих канавок для отвода воды мимо кагатного поля. Точно также необходимо выравнивание низких мест, во избежание затопления кагатов при таянии снега.

15) Кагатное поле должно поддерживаться в полной чистоте, и даже временно нельзя его занимать под культуру овощей. Кагатное поле должно быть заранее перепахано, предварительно удалено все то, что произрастало на этом плацу, утрамбовано катками, причем после первой трамбовки дезинфецируется известью (пушонкой) и вторично укатывается или утрамбовывается, дезинфецируется раствором извести (известкового молока плотностью 2—3 Бомэ) или ф.-прессной грязи. При наличии большого фонда свеклы, а следовательно, и большой площади кагатного поля, подготовка последнего может быть производима в 2 приема, ибо после начала укладки проходит много времени (1—1½ м-ца), поле успевает покрыться растительностью, в таком случае приходится вновь перепахивать и дезинфецировать. Недопустима укладка свеклы на месте, где в тот же период находился уже кагат, забранный в переработку, предварительно не продезинфицировав этого места. Еще лучше перепахать его для новой кагатировки, т. е. площадь для кагатов должна быть вновь подготовлена.

16) Кагатное поле должно быть заблаговременно распланировано, разбито на участки. Участки должны соответствовать отдельным районам свеклосеяния, в зависимости от почвенных условий и качества свеклы. Поле должно быть разбито на 2 части: для временного хранения и длительного, так как для последнего все требования значительно повышаются. Для каждого кагата своевременно определяют место и нумерацию и составляют предварительную экспликацию. Таким образом, необходимо иметь план не только копки

и возки, но и кагатирования, причем должны фиксироваться причины отступления от плана, и в чем эти отступления выражаются.

17) Кагатное поле в смысле вспашки, боронованя, дезинфекции и укатки должно быть готово, как правило, не позже 10—15 августа. К тому же сроку нужно вывезти на поле достаточное количество ф.-прессной грязи и извести, разбросать их в кучах по полю, соответственно планировке последнего, с таким расчетом, чтобы эти дезинфекаты оказывались под руками при закладке кагатов.

VIII. Укладка свеклы в кагаты.

18) При укладке свеклы должно производиться самое тщательное удаление всех дефективных, раненых, примерзших и битых корней и гички. С этой целью у каждого кагата должна быть пара работниц с корзиной для выноски брака. В целях наименьшей задержки подвод и лучшего удаления брака, рекомендуется из'ятие его начинать не у самого кагата, а несколько раньше, прямо с воза, в то время, когда он еще стоит в очереди к кагату.

19) Каждый воз свеклы должен получить на весовой будке талон, в котором отмечают назначение и № кагата. Это распределение свеклы производится опытными отборщиками на основе паспорта плантации, путевки с поля и личного ознакомления с состоянием свеклы. Кагатчик не должен принимать свеклу при отсутствии указанного талона.

20) При укладке свеклы в кагат, крайне полезна дезинфекция ее ф.-прессной грязью, гашеной сухой известью или в виде молока. Из этих 3-х возможностей мы рекомендуем первую, так как это надежнее и проще: известь может оказаться плохо погашенной, процедура гашения в больших количествах весьма громоздка и небезопасна, внесение извести в виде молока нежелательно, так как оно вносит излишнюю влагу в кагат. Пересыпка ф.-прессной грязью производится из заготовленных куч вручную лопатою, на глаз, с таким расчетом, чтобы каждый слой оказывался пересыпанным. При пользовании известью лучше применять молоко плотностью 2—3° Бомэ; расход составляет около 0,3—0,5% по весу дезинфецируемой свеклы.

21) Укладка свеклы в кагат должна производиться аккуратно с придачей ему правильной формы. Должны точно соблюдаться установленные размеры кагатов, величина которых может колебаться, в зависимости от длительности хранения.

Должно быть обращено исключительное внимание на ровное и правильное по длине горизонтальное положение верхней поверхности кагата, которая по ширине может быть одно-или двускатной. Надо иметь в виду, что малейший уклон кагата от одного края к другому или от боков к средине ведет обычно к порче свеклы в опущенной части кагата, вследствие затекания туда воды. Рационально верхнюю поверхность кагата выкладывать таким образом, чтобы середина была несколько выше краев (по длине кагата).

22) Если в кагаты укладываются опытные сетки, надо следить, чтобы зона вокруг сетки не была рыхлой и спущенной. Особенно это относится к металлическим сеткам, которые довольно упруги и способствуют созданию этой рыхлости.

23) Размеры кагатов, в зависимости от длительности хранения, целесообразно устанавливать такие:

Для производства до 1 января: высота 2 мтр., ширина 12, емкость до 15 тысяч центн.

Для производства с 1 января до 15 февраля: высота 1½ мтр., ширина 10, емкость до 10 тысяч центн.

Для производства с 15 февраля до 15 марта: высота 1½ мтр., ширина 8, емкость 3 тыс. центн.

Для производства с 15 „ „ 15 апреля „ 1½ „ „ 5, емкость 1000 м.

Такая дифференциация размеров позволяет лучше сохранить свеклу в последние месяцы и легче маневрировать при переработке отдельных кагатов.

24) При укладке кагатов на длительное хранение полезно опускание их на 0,25 — 0,30 метров в землю, так как это улучшает сохранение свеклы, вследствие естественного ее охлаждения. С этой целью надо заблаговременно на распланированном поле подготовить выемки, а землю оставлять тут же для дальнейшего ее использования при укрывке кагатов, причем необходимо озаботиться о недопускании затекания воды под кагаты.

25) Применение других дезинфецирующих средств, как то: формалина, сернистого газа и др., которые действуют разрушающе на покровы свеклы, должно быть запрещено. Испытанные УНИС'ом летучие твердые органические дезинфекаты — парадихлорбензол, гексахлоретан и гидрофурмид,—пока тоже не дали надлежащих результатов, на основании которых можно было бы рекомендовать их применение.

IX. Техника хранения свеклы.

26) Техника хранения свеклы состоит в том, чтобы рядом правильных технических приемов и своевременных мероприятий изолировать свеклу от вредного влияния внешней температуры и тем предохранить корни от возможности заболеваний. Все эти мероприятия имеют целью получить свеклу, вполне пригодную для переработки, и сократить до минимума потери сахара, какие имеют обычно место при хранении, вследствие естественных биохимических процессов и действия грибных и бактериальных заболеваний.

27) Опыт работы УНИС'а на Мироновском заводе и на протяжении двух производств на заводе „Возрождение" показывает полную возможность хорошего сохранения больших масс свеклы до 1-го апреля, если более или менее удовлетворительно выполнять изложенную ниже технику хранения и отмеченные выше предварительные условия.

28) При хранении свеклы имеют значение следующие естественные процессы:

а) Дыхание свеклы, следствием которого является распад сахарозы:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + 12O_2 = 12CO_2 + 11H_2O$$

Отсюда требуется создание таких условий и проведение таких мероприятий, при которых интенсивность дыхания снижается до минимума.

б) Потери влаги (усушка), с увеличением которой одновременно наступает увядание свеклы, сопровождающееся увеличением потерь сахара при хранении. Эти два естественных процесса могут колебаться в значительных пределах, в зависимости от условий хранения. При соответствующей подготовке сырья и хорошей технике хранения интенсивность дыхания и усушка оказываются минимальными. Помимо этих естественных процессов, при хранении свеклы имеют значение, как уже было упомянуто, грибные и бактериальные ее заболевания, а также порча и гниение свеклы, вследствие ее промерзания и оттаивания. Грибные заболевания имеют место особенно в первые периоды хранения свеклы, а бактериальные—в последующие, вследствие общего ослабления физиологического состояния свеклы. Техника хранения должна предусмотреть регулирование также и упомянутых этих 2-х процессов, в целях возможного уменьшения потерь сахара. Вот почему рациональная техника хранения имеет исключительное значение, и ей должно быть уделено колоссальное внимание. Надо помнить, что весь успех производственной кампании зиждется на тщательном сохранении сырья.

29) Внимание хранителя должно быть с первых же дней направлено на создание надлежащего температурного режима в кагатах, на предохранение свеклы от влаги, морозов и других неблагоприятных факторов. Одним из важнейших средств в этом деле, является правильная своевременная укрывка

кагата. Кагат сейчас же после закладки, а еще лучше по мере закладки необходимо укрывать с боков слоем земли в 10—15 см. Оставление кагата не окопаным в течение нескольких дней недопустимо. Слой земли по мере понижения наружной температуры должен утолщаться и быть доведен до такого размера, чтобы совершенно предотвратить возможность промерзания свеклы под земляной покрышкой.

30) Очень благоприятно действует на сохранение свеклы наличие под земляной укрывкой одного слоя матов, так как он улучшает изоляцию и предохраняет свеклу от проникающей через землю влаги. Практика показывает, что под слоем матов свекла обычно совершенно сухая и свежая, в то время, как под земляной покрышкой наружные слои свеклы оказываются прихваченными и порченными. При наличии соломенных матов, для боковой укрывки можно сразу не приступать к земляной окопке, а пользоваться матами только на день, во время солнцепека, а на ночь кагат совершенно раскрывать. Надо, однако, всегда иметь в виду, сообразуясь с наличием рабсилы и прочими условиями, необходимость таких темпов окопки, чтобы не оказаться потом перед фактами промерзания свеклы, вследствие внезапно наступивших холодов и невыполнения окопки. Лучше окопать раньше, чем опоздать с окопкой.

31) Укрывка кагатов сверху обычно ведется матами. Эта укрывка должна быть с первого дня закладки кагатов. В первый период хранения, примерно, до ноября, в зависимости от т-ры воздуха, маты остаются на кагатах только днем, вечером их скатывают, дают свекле приток свежего воздуха. Эта операция чрезвычайно важная и должна выполняться безоговорочно. Укрывка матами верхних слоев желательна на всех кагатах. Но если ощущается недостаток матов, то, примерно, до декабря-января можно свеклу оставить без верхней укрывки.

32) Толщина окопки и укрывки должна быть также дифференцирована, в зависимости от длительности хранения и метеорологических условий района: для хранения до января укрывка землей только с боков на 0,3 метра. Сверху, при отсутствии свободных матов, ничем не укрывать. Для хранения в течение января и половины февраля укрывка с боков 0,5 метра, сверху одним-двумя слоями мат. Для хранения со второй половины февраля и марта укрывка с боков 0,5—0,6 метра, сверху 2—3-мя слоями матов.

33) Маты для укрепления кагатов изготовляются обычно из соломы; вполне допустимо применение камышевых матов. Маты должны быть связаны прочно, чтобы в процессе хранения и их переноски они не рвались. Лучше всего сшивку матов производить проволокой. Мат должен иметь правильную четырехугольную форму без хвостов и неровностей. Толщина должна быть по всему мату равномерной. Удачно выбранные размеры имеют большое значение: при укрывке кагата большим количеством небольших матов результаты получаются часто недостаточно удовлетворительные, так как между матами получаются прозоры, через которые задувает снег, проходит холод и прочее. Маты должны иметь такие размеры, чтобы два мата целиком закрывали ширину кагата, причем обязательно один мат должен перекрывать другой на 20—25 см. Укладка матов не в нахлестку, а в притык нерациональна. Длина матов может быть любая, в зависимости от длины кагата, но выбрана так, чтобы количество матов было поменьше. Толщина матов должна быть приблизительно 5—8 см. Маты нужно заготовить своевременно, в летний период и сохранять в сухом виде в закрытом помещении. Если маты увлажняются в процессе самого хранения, надо их снимать и просушивать, заменяя их на это время другими. Должен быть предусмотрен резерв матов, примерно, в количестве 20% для периодической замены пропадающих.

34) С первого дня укладки кагаты должны подвергаться тщательному наблюдению и уходу. Все наблюдения и мероприятия записываются по каждому кагату в специальный журнал. Должно регулярно измерять т-ру наружного воздуха и внутри каждого кагата не менее 2-х раз в сутки. При

правильном нормальном хранении свеклы температура в кагате должна плавно снижаться, по мере падения т-ры наружного воздуха.

Однако, нельзя допускать падения температуры в кагате ниже 0 или 1%. Тем более нельзя допускать чрезмерного или быстрого повышения температуры в кагате. Регулирование т-ры производится или при помощи вентиляционных труб, или снятия мат. Предпочтительнее первый способ, но для этого должно быть заготовлено достаточное количество труб и установлен самый строгий порядок пользования ими. Надо помнить, что неправильное пользование вентиляцией не только не достигает цели, но и приносит вред. Верхняя часть трубы должна быть снабжена крышкой, обитой войлоком, для предупреждения попадания в кагат через трубу осадков. Стенки трубы также должны быть изолированы, иначе трубы в зимнее холодное время станут причиной замораживания свеклы. Пользование вентиляцией возможно лишь только в сухую погоду и при температурах, не опасных в смысле промерзания свеклы. Для установки термометров целесообразно иметь четырехугольные или круглые трубы. Термометры желательно иметь стационарные для каждого кагата, причем их должно периодически проверять и делать соответствующие поправки при записи температур. При отсутствии вентиляционных труб охлаждение кагатов должно производиться путем обнажения верхней поверхности кагатов частично или со всего кагата, в зависимости от степени повышения температуры и зоны, захваченной этой т-рой. Конечно, необходимо при этом сообразоваться с наружной температурой воздуха и учитывать наличие атмосферных осадков.

В случае, если не удастся урегулировать температуру указанными мерами, необходимо произвести ряд выемок свеклы в разных направлениях кагата (траншей), в особенности из мест с более высокой т-рой.

35) Охлаждение кагатов путем снятия матов (воздушные ванны) целесообразно производить при благоприятных температурах и атмосферных условиях даже в том случае, если незаметно значительное повышение температуры, повторяя эти операции регулярно.

36) Повышение т-ры в кагатах свидетельствует о ненормальных условиях хранения. Причины могут быть такие:

а) Закупорка кагатов (ледяные корки, чрезмерная укрывка и проч.) и отсутствие обмена выделяемого при дыхании тепла.

б) Заболевание свеклы от действия микроорганизмов.

в) Оттаивание и быстрое замерзание и гниение свеклы, подмороженной при укладке или в процессе хранения.

Если вентиляция или охлаждение не помогают, необходимо раньше всего тщательно обнаружить место порчи или заболевания свеклы. Это место должно быть расчищено, вся больная свекла из'ята, а образовавшееся гнездо тщательно продезинфецировано. Расчищенное гнездо дезинфецируют сухой гашенной известью, что способствует также удалению находящейся в этих местах воды. Гнезда заполнять новой свеклой не следует, а перекрыть одним или двумя матами так, чтобы туда не попадали осадки. В местах, где сделаны расчистки, должны быть установлены сигнальные дощечки или палочки.

37) Хорошим показателем повышения т-ры в кагатах и вообще наличия гнилостных процессов служит испарение, появляющееся над кагатом обычно рано утром, а в сильно морозные дни эти испарения (белый, легкий дымок) продолжаются в течение всего дня.

В случае появления таких испарений, при отсутствии очагов гнили, надо облегчить укрывку кагата.

38) Рекомендуется тщательно следить за тем, чтобы насыпанный на кагаты снег не попадал внутрь. Ввиду этого при наступлении оттепели надо немедленно очистить кагаты со всех сторон от снега.

39) В случае появления на кагатах ледяных корок, необходимо их сей-

час же разбивать, так как они препятствуют обмену воздуха и нормальному дыханию свеклы и ведут к согреванию свеклы и к усиленным потерям сахара.

40) Если часть свеклы в кагатах по тем или иным причинам оказывается приморожденной, лучше всего ее немедленно забирать в переработку. Если это оказывается невозможным, необходимо воспользоваться благоприятными температурными условиями и хорошо заморозить эту свеклу путем ее разброски. Надо, однако, помнить, что замороженная свекла должна быть хорошо укрыта и изолирована от возможного оттаивания при наступлении оттепелей, а потому при первой возможности ее необходимо пустить в переработку.

X. Лабораторные исследования свеклы при хранении.

41) Для рационального ведения хранения свеклы и учета потерь необходимо систематическое исследование свеклы, начиная от момента ее закладки в кагат до забора. Чем полнее исследование свеклы при хранении, тем легче бороться за лучшее ее сохранение, и тем правильнее будет учет потерь сахара.

42) В качестве обязательных определений является усушка и потеря сахара. Кроме этого, желательно определение содержания инвертного сахара, вредного азота, доброкачественности свекловичного сока и его истинной кислотности, а также лабораторной дефеко-сатурации с характеристикой доброкачественности, цветности, кальциевых солей, сатурационного сока. Полезны также фитопатологические исследования свеклы.

43) Одним из условий правильного учета всех происходящих изменений в свекле при ее хранении является нормальная закладка опытных сеток. Сетки могут быть веревочные и металлические. Последние нами настойчиво рекомендуются для длительных сроков хранения, так как веревочные даже из хорошего материала и просмоленные не выдерживают до конца. Они, кроме того, раз'едаются мышами. Все это ведет к гибели проб и потере рабочего времени и реактивов на первичные анализы. Металлические сетки рекомендуется мазать олеонафтом.

44) Закладка сеток в кагат должна производиться таким образом, чтобы все они были на одной высоте, примерно, в средней зоне кагата. Количество сеток в кагате может быть различно, в зависимости от емкости его и количества периодов, намеченных для исследования в процессе хранения. Мы рекомендуем в каждый период вынимать из кагата не менее двух проб, а интервалы между периодами устанавливать около 30 суток.

45) Возможны два способа помещения проб в сетки:

1) В одну сетку помещают количество корней, достаточное для всего срока хранения. В этом случае одна и та же сетка при каждом исследовании вынимается, из нее забирают соответствующую часть корней, а затем эти же сетки возвращаются вновь в кагат до следующего определения.

2) Отобранная при закладке проба сразу распределяется на столько сеток, сколько намечено периодов испытания и в каждый период вынимается одна сетка безвозвратно. Последний способ надежнее, легче переносится кагатами, а поэтому мы отдаем ему преимущество перед первым.

46) Количество корней в сетке при втором способе должно быть не меньше 30—40, из расчета двух параллельных проб по 10 корней и такого же количества запасных. Отбор корней и составление средних проб производится по общепринятым правилам (см. инструкцию для химиков). При длительном хранении обычно устанавливают 6 периодов наблюдений, т. е. откладывают 240 корней в шесть сеток; вторые 240 корней поступают на анализ сейчас же и представляют собою результаты анализа „при закладке".

47) При закладке проб в сетки, кроме первичных анализов, производят вымывание и взвешивание пробы, поступающей в сетку. Это необходимо для получения исходной величины для последующих определений усушки.

48) В каждую сетку вкладывают карточки с указанием № кагата, № сетки, даты закладки, количества корней, веса пробы, анализа при закладке. Эти же данные заносятся и в журнал „хранение свеклы". Карточки должны помещаться в какой-нибудь футляр, в противном случае они или перегнивают, или с'едаются мышами. В нашей практике мы применяем патрон длиной в 10 сантим. и диаметром 2—3 сантим. с деревянной пробкой (чопком). При выемке сетки производится вторичное взвешивание и определение усушки, а также записывается продолжительность хранения. При вторичном анализе нужно обстоятельно проверить количество корней, так как бывают случаи потери корней при переноске или поломки их. Если такие явления имеют место, проба должна считаться бракованной. Для предупреждения потерь корней, сетки должны быть перед помещением в кагат зашиты проволокой или крепким шпагатом.

49) Определение сахара обычно производится по способу горячей водной дигестии. При массовых определениях нами испытана и рекомендуется такая схема: истирание половины корня на ручной терке по продольной оси, пропускание стружки через пресс Вольского и холодная водная дигестия.

50) Выемку сеток из кагата надо производить быстро и сейчас же образовавшиеся отверстия засыпать свеклой и прикрывать. Для того, чтобы быстро находить сетку и не разрушать кагата, сетки должны укладываться на определенных расстояниях от края кагата и друг от друга. Экспликация сеток в кагате и расстояния должны быть записаны в кагатном журнале.

51) Надо иметь в виду, что даже при самом тщательном выполнении всех правил работы с сетками, последние не всегда могут характеризовать истинное состояние кагата. Бывают случаи, когда сетки очень хорошо сохраняются, а кагат в целом находится в значительно худшем состоянии, и бывает наоборот,—удовлетворительное состояние кагата при почти совершенно погибшей сетке. В связи с этим, рекомендуется не ограничиваться только изучением проб из сеток, а производить в те же периоды или по мере надобности массовые наблюдения непосредственно над пробами из кагатов. Во всяком случае, при заборке кагата представляется обязательным систематический отбор из него проб свеклы для анализа.

52) Результаты исследований проб из сеток и массовых наблюдений непосредственно над пробами свеклы из кагата, будучи сопоставлены с принятыми нормами потерь при хранении сахара, дают возможность судить, насколько нормально или ненормально протекают процессы хранения свеклы.

53) При длительном хранении свеклы общая потеря ее веса при переработке по отношению к весу принятой и закагатированной свеклы происходит за счет ее усушки и загрязненности. Возможна также потеря веса и вследствие гниения массы. В целях более правильного ориентирования в размерах, именно, последних потерь веса свеклы, необходимы систематические определения загрязненности укладываемой свеклы. Таким образом, зная вес закагатированной свеклы, вес отобранной и не переработанной загнившей свеклы, процент усушки, а также вес переработанной свеклы, можно по разности ориентировочно установить весовое количество окончательно сгнившей массы.

54) Необходимо подчеркнуть и отрицательную сторону частых исследований проб свеклы. Особенно в зимнее холодное время оно приводит к порче кагатов, в виду промерзания их во время раскрывок, попадания снега и проч. В связи с этим надо крайне аккуратно и продуманно производить отбор проб, не злоупотребляя слишком частыми анализами и прибегая к ним только по мере действительной необходимости.

55) Для правильного представления о размерах количественного и качественного изменения свеклы при хранении ее в кагатах надо иметь не

только удовлетворительные анализы за время хранения, но и верно установленную исходную величину. С этой целью необходимо также при закладке кагатов, как и при заборке, произвести достаточное количество определений из проб, отбираемых непосредственно из кагатов.

XI. Забор кагатов в переработку.

56) Порядок забора кагатов в переработку должен строго зависеть от состояния и качества свеклы. Никакие территориальные и проч. соображения не должны влиять на проведение этого основного принципа. Необходимо иметь выработанный на основании лабораторных данных план очередности переработки кагатов. Этот план, конечно, может подвергаться изменениям, в зависимости от соответствующих изменений состояния кагатов.

57) Допустимы случаи частичного забора кагата, если некоторая часть его находится в угрожающем положении, а остальная масса еще вполне здорова, но при условии, если представляется возможным остальную свеклу снова изолировать и применять к ней все необходимые мероприятия, обеспечивающие дальнейшее ее сохранение.

58) Если в кагатах при заборе оказываются отдельные гнезда гнилой свеклы, нет никакого смысла пускать их в переработку вместе со здоровой и нормально сохранившейся. Такие гнезда гораздо целесообразнее отвозить в сторону, разбрасывать по площадке и затем вручную произвести сортировку, отбирая сравнительно сохранившиеся корни и отбрасывая гниль, которая сахара не дает, а только затрудняет работу завода и увеличивает потери сахара. В целях учета необходимо взвешивать окончательно отбрасываемую свеклу.

59) При заборе кагатов надо аккуратно собирать маты, заблаговременно вынимать сетки, термометры, вентиляционные трубы, чтобы все это имущество не портилось и не пропадало.

60) Отбивка земли и заборка кагата должны производиться таким образом, чтобы не было простоя подвод, и чтобы кагат целиком забирался, как можно скорее. Это особенно важно в зимнее холодное время, когда мороженная свекла дает большие потери сахара в гидравлическом транспортере и мойке.

XII. Хранение и доставка ж.-д. свеклы.

61) Железнодорожные пункты представляют собою до сих пор, к сожалению, совершенно заброшенный участок с точки зрения постановки правильного хранения свеклы. Между тем именно здесь вследствие оторванности от заводской лаборатории и в связи с условиями последующего транспорта, нужно исключительное внимание к свекле при ее хранении.

62) Все правила и приемы, указанные нами в отношении свеклы, хранящейся на заводской территории, целиком должны быть применены и для хранения свеклы на жел.-дор. пунктах, в зависимости от сроков ее переработки. Кроме того, здесь должно быть уделено особенно большое внимание подготовке кагатного поля, в частности, полному удалению с него камней, шлаков и т. п.

63) Из жел.-дор. пунктов необходимо периодически направлять пробы свеклы в заводскую лабораторию. На крупных пунктах целесообразно организовать временную лабораторию передвижного типа (крытые фургоны).

64) При погрузке свеклы в вагоны надо особенно внимательно следить за предохранением ее от загрязнений и массового боя и, по возможности, принять меры к сохранению свеклы от промерзания: изолировать стены матами, ими же покрывать свеклу, а также тщательно заделать люки и другие отверстия.

65) Порядок доставки и перевозки ж.-д. свеклы должен также находиться в зависимости от ее качества. Как общее правило, должно избегать вторич-

ного кагатирования свеклы вообще и железнодорожной, в частности. Во всяком случае, подозрительная по качеству свекла должна немедленно поступить в переработку. Необходимо проверять вес прибывающей свеклы и систематически определять процент загрязненности.

XIII. Проект положения о правах и обязанностях техперсонала по хранению свеклы.

66) Для организации и проведения всей работы по хранению свеклы—по паспортизации посевов, изучению свеклы в периоде роста, составлению плана копки и возки, подготовке кагатного поля, составлению плана кагатирования и переработки свеклы в процессе хранения, ведению учета количественных и качественных потерь по кагатному цеху и т. д.—на каждом заводе должен быть выделен ответственный хранитель свеклы, со специальным агро-химическим или технохимическим образованием. Хранитель свеклы с июля месяца совершенно освобождается от каких быто ни было прочих обязанностей и выполняет только свою непосредственную работу по хранению свеклы, за которую несет полную ответственность.

67) Хранитель свеклы находится в самом тесном контакте со старшим химиком завода, которому непосредственно подчиняется, и проводит свою роботу в живом общении с сырьевым отделом завода, совхозами и колхозами, организуя и направляя их роботу в части подготовки свеклы к хранению.

68) Для содействия хранителю в повседневной работе должна быть организована на каждом заводе, под председательством директора или его заместителя, специальная „бригада содействия рациональному хранению свеклы". Состав бригады: главинж, старший химик, завдвором, завсырьем, главбух и представитель завкома.

69) Главный инженер несет ответственность за своевременное выполнение, согласно указанию хранителя свеклы, всех мероприятий по подготовке кагатного поля, вентиляционных и укрывочных материалов и проч. Старший химик несет ответственность за организацию надлежащего контроля при изучении свеклы в поле и в кагатах, а также за правильную постановку учета потерь, подготовку сеток, реактивов, лабораторного персонала и проч., согласно указанию хранителя свеклы. Главбух и завдвором отвечают за правильный и своевременный покагатный учет поступающей на кагатное поле и забираемой в переработку свеклы.

70) Для инструктирования хранителей свеклы, для общего руководства их работою и для возможного им содействия в каждом Сахаротресте должен быть при химгруппе специальный помощник, ведающий делом хранения свеклы. Этот помощник находится в постоянной связи з заводскими хранителями свеклы, которые сообщают через него Тресту о случаях невыполнения отдельными членами бригады содействия возложенных на них обязанностей по хранению свеклы, а также—о всех затруднениях, встречающихся при проведении хранения свеклы.

71) В распоряжении хранителя свеклы имеется специальный штат сезонных сотрудников в следующем составе:

а) Пом. хранителя, он же мастер кагатного цеха, ведает всею техникой хранения свеклы на заводской территории.

б) Отборщики на весовых будках (по колич. будок). Осматривают каждый воз и дают окончательное направление поступающей свекле, делая соответствующие отметки на „путевках".

в) Приемщики у кагатов. Принимают свеклу в кагаты и следят за выполнением всех предписанных условий при ее укладке.

г) Рабочие: сортировщики—отбор и удаление ботвы, мерзлых, порченых и вообще дефективных корней; окопщики — обработка известью, окопка и укрывка кагата.

д) Кагатчики. Отбор средних проб, закладка и выемка сеток, измерение температуры и регулирование температуры в кагатах, должный уход за кагатом и т. п. Количество кагатчиков определяется ориентировочно из расчета 6—8 кагатов по 5000 м. ц. на одного человека. Один из кагатчиков назначается старшим и в обязанности его входит ведение записей по определенным формам.

XIV. Контроль и учет хранения свеклы.

72) В целях индивидуальной характеристики свеклы и изучения ее в процессе роста вводится для каждого посевного поля паспорт, заполнение которого начинается по производстве посева и заканчивается по отвозке свеклы в завод или на приемочный пункт. Проект формы паспорта поля при сем прилагается.

Паспорт посева

Завод ..... *Совхоз* ..... *плантац. №* .....
Село ..... *Колхоз* ..... *плантац. №* .....
Сельрада .....
Админ. район ..... *Индивидуальн. хозяйство* ..... *плантац. №* .....

Характеристика плантации

1. Площадь свеклы га ..... Предполагаемый валовой урожай на 15/VII ..... на 1 VIII ....., на 15/VIII ....., на IX .....
2. Предшественники свеклы на этой площади: указать название предшественника и его площадь.

3) Удобрения: какие удобрения и сколько на га: .....
а) Под предшественники. .....
б) Осеннее под свеклу .....
в) Весеннее „ “ .....

4. Наименование работ	Начало		Конец	
	Число	месяц	Число	месяц
Осеннее лущение				
Глубокая пахота				
Весеннее боронование				
Посев				
Шаровка				
Прорывка { букет.				
Прорывка { окончат. прорывка				
Проверка				
Полка				

5. свекловичные семена: сорт ....., % всхожести ....., сколько высеяно семян на 1 га ....., когда появились всходы ..... числа ..... месяца.

6. Состояние плантации (подчеркнуть) после проверки: плохое, неудовлетворит., удовлетворит., хорошее.
Состояние плантации (подчеркнуть) на 15/VIII: плохое, неудовлетвор., удовлетв., хорошее.
" " " на начало копки: плохое, неудовлетворит., удовлетворительное, хорошее.

7. Повреждение плантации. Сколько и от каких причин .....
8. Пересев произведен ..... числа ..... месяца на ..... площади ..... га
9. Микологическая характеристика на 15/VII ..... на 1/VIII ..... на 15/VIII ..... на 1/IX .....

10. Химико-техническая часть паспорта посева

1. Время взятия проб для анализа ..... число ..... месяц
2. Основные показания анализа:
   а) Вес корня .....
   б) „ ботвы .....
   в) o/o сахара .....
   г) ДК нормального сока ..... д) Вредный азот .....
3) Заболевания .....

4. Копка свеклы и возка	Начало	Конец	Накопано м. ц.
Назначены даты копки			
Фактич. выполнен. копки			

Темп копки: накопано в каждую пятидневку .....

Назначенные даты свозки			
Фактич. выполн. свозки			

Свекла хранилась в поле в кучах с ..... чис. ..... мес. ..... до ..... чис. ..... мес. ..... м. ц. с. ..... чис. ..... мес. до ..... чис. ..... мес.

Способы, применявшиеся для укрывки свеклы в поле .....

Назначение свеклы: длительн. хранения ..... м. ц.
краткосрочн. „ ..... м. ц.
в бурачную ..... м. ц.

Фактическ. использован. свеклы ..... м. ц.

Данные по паспортизации посевов служат основным материалом для „книги сырья": в этой книге по каждому участку приводятся данные по ожидавшимся и фактическим урожаю и сахаристости свеклы, валовому ее сбору, загрязненности, сделанной скидке, недостаче, а также об общем количестве ж.-д. свеклы, о направлении из разных участков в кагаты и т. д.

73) При возке свеклы каждый воз получает путевку, в которой указывается назначение данной свеклы. Форма путевки может быть представлена в таком виде:

Форма № 1.

Путевка для свеклы

Посевщик .....

Район или село .....

Дата копки .....

Продолжит. хранения в поле.

Назначение (в переработку, непродолжит. или длительное хранение).

Подпись ответственного полевода .....

Скидка на грязь .....

Окончательное назначение (бурачная, кагат №.....)

Подпись приемщика .....

Принято (в бурачную, в кагат №.....).

Подпись кагатчика .....

Хранитель свеклы составляет подробную экспликацию кагатных полей, где должны быть указаны распланировка кагатов, план укладки и заборки кагатов, последующие изменения плана и т. д.

74) Исчерпывающие данные по каждому кагату — его размеры, количество и характер свеклы, способ хранения, протекание процессов и длительность хранения, усушка и потери сахара и т. д. — заносятся в „кагатный журнал“ по следующей форме.

Форма № 2.

Кагатный журнал.

Кагат № .....
Размеры
Количество свеклы
Начало укладки
Конец „
Происхождение свеклы
Методы хранения и укрывки
Количество пробных сеток
Их экспликация
Изменения свеклы при хранении (анализы из пробных сеток, из кагатов)
Начало заборки
Конец „
Основные характерные моменты при переработке в заводе
% загрязненности
Скидка

В эту же книгу заносятся и все наиболее важные мероприятия, применявшиеся по каждому кагату, в связи с контролем хранения, и вообще все наблюдения, сделанные по хранению и переработке данного кагата.

75) Температура внутри кагатов и наружного воздуха фиксируется 2 раза в сутки для каждого кагата. Для записей температур имеется специальная „книга температур“. Записи делает старший кагатчик.

76) Старший кагатчик имеет специальную книгу „Дневник по хранению свеклы“, куда он ежедневно заносит все то, что он в течение дня наблюдал и делал по отношению к каждому кагату — вентилирование, раскрывка, расчистка, из'ятие гнезд, дезинфекция, отбор проб и пр. Хранитель свеклы ежедневно знакомится с содержанием дневника и дополняет запись своими собственными наблюдениями и распоряжениями по каждому кагату.

77) Указанные здесь формы и книги по ведению дела хранения свеклы имеют в виду обеспечить правильное распределение свеклы по своему назначению, рациональный контроль хранения и учет результатов хранения свеклы в целом. Правильное и строгое ведение книг в течение нескольких

кампаний даст весьма ценный материал для сравнительного изучения массового хранения свеклы различного качества и происхождения при разных метеорологических условиях и способах хранения.

78) Не подлежит сомнению, что форма организации контроля и учета хранения и вообще всей отчетности по кагатному цеху должна находиться в полном соответствии с цеховой хозрасчетной системою. Этот вопрос оставляем пока открытым, т. к. он будет разработан при составлении общей инструкции по переводу отдельных цехов свеклосахарного завода на хозрасчет.

Метеорологический фактор (температура, влажность и движение воздуха)

в свеклосахарных заводах.

(Материалы к проектировке оздоровительных мероприятий).

Д-р Шахбазян Г. Х.

(Из профгигиенического сектора Киевского Института Патологии и Гигиены Труда).

Небывалые успехи на фронте социалистической промышленности выдвигают перед гигиенической компентенцией требование активного участия в социалистической реконструкции промышленности, в оздоровлении, рационализации и организации труда, ликвидации „позорного отставания теории от практики". „Основной задачей профгигиены, пишет Навроцкий[1])*), для нынешнего этапа является планово-систематическое изучение технологии аггрегата, рабочего помещения в санитарно-гигиеническом разрезе на технико-экономической базе и наряду с этим плановое и систематическое оздоровление технологии, аггрегата, помещения путем реконструкции их". Социалистическая реконструкция сахарной промышленности в частности требует от гигиенических институций изучения и предложения конкретных мероприятий по оздоровлению труда как на существующих заводах, так и в особенности на новостройках.

В настоящий момент УНИС, совместно с Киевским Институтом Патологии и Гигиены Труда, в результате проведенной научно-исследовательской работы этого последнего на ряде сахарных заводов, приступили к разработке проекта мероприятий по оздоровлению метеорологических условий сахаро-песочных заводов.

В этой работе мы и пытаемся подать необходимый к проектировке материал и наметить основные принципы, которые должны быть положены в проектировку этих мероприятий.

В дореволюционное время метеорологические условия на сахарных заводах отягощали труд и делали его чрезвычайно вредным. На это и указывают все авторы того времени: Святловский[2]), Сулима[3]), Долгополов[4]), Roth[5]), Лайе[6]), Уваров[7]), Lehmann[8]) и друг.

В послереволюционное время исследование различных авторов не выявляют тех ужасных условий: нет той страшной жары, в которой рабочие „преждевременно сгорали" (Долгополов) при насыщенно-влажном воздухе, доводящем рабочих до обморока, тепловых ударов, о которых говорят старые авторы. Мероприятия по линии охраны труда социалистическое переоборудование сахзаводов, широкая волна трудового энтузиазма рабочих совершенно изменили условия труда в наших сахарных заводах по сравнению с временами сахарозаводчиков.

---

*) Литературу см. в конце статьи.

Однако, чисто производственные моменты дают в ряде случаев, отклоняющиеся от благоприятных, термические условия, Об этом свидетельствуют работы Зайцева [9]), Курицкого [10]) и др.

Вопросы коренных мероприятий по оздоровлению метеорологических условий на сахзаводах мало разрабатывались. Трудность разрешения этого вопроса заключается в том, что станции заводов не обособлены, а находятся в общих залах. Обыкновенный тип сахзаводов — это 2-х-этажное здание, где на втором этаже расположены большей частью станции с высокой температурой и высоким содержанием паров воды, в нижнем этаже — расположены центрофуги, производятся моечные процессы, собирание, отвод отбросов, приготовление известкового молока и т. д. Эти этажи также не обособлены друг от друга, сообщаются посредством очень больших проемов в полу второго этажа. С другой стороны, каждая станция сахзавода представляет различную комбинацию метеорологических условий: если на одной основное — высокая температура, на другой — высокая влажность, на третьей комбинация этих двух моментов, на четвертой — наличие лучистой энергии и т. д. Все это усложняет нахождение определенных принципов подхода к вентиляции, общих для всех сахарных заводов.

Источниками тепла, поступающего в рабочие помещения сахзаводов, являются аппараты, в которых происходит процесс добывания сахара и развитая сеть коммуникационных труб, несущих пар, горячий сок, сиропы и т. д. Большинство этих поверхностей в интересах экономии тепла изолируются. Эта изоляция является одновременно весьма существенным фактором санитарно-гигиенического порядка, уменьшающим поступление тепла в помещение. В качестве изоляции употребляется азбестит, войлок, дерево, глина, чаще в комбинации друг с другом различной толщины от 15 до 45 м/м.

Источником парообразования являются открытые резервуары с горячими жидкостями и аппараты, устройство которых позволяет пару выделяться в окружающий воздух.

Большими источниками влаги является мойка, стирка салфеток, известковое отделение, жомовый шнек, не малую роль играет разливание жидкостей на полу отдельных станций.

По приблизительным подсчетам Курицкого [11]); в Янковском сахзаводе общая поверхность теплоотдающих аггрегатов равняется 8000 кв. метров, причем поверхность изолированных аппаратов имеет температуру 32 — 62°С, труб 60 — 70С.

Наши наблюдения выявили, что температура поверхности значительно выше, чем приведенные Курицким данные, и что изоляция нагретых поверхностей дает значительный теплоудерживающий эффект. Излучение же с изолированных поверхностей ничтожно (неизолированная поверхность излучает до 0,8 калор. кв. сант. лучистой энергии).

Из обследованных нами заводов мы здесь приводим данные о нагретых поверхностях аггрегатов Яготинского сахзавода им. Ильича, поскольку на базе этого завода должна итти проектировка оздоровительных мероприятий. В главном зале завода неизолированная теплодающая поверхность равна 4005 кв. мтр. (округленно) с температурой 60 — 100°С, изолированная — 1146 кв. мтр. с температурой поверхности 30 — 40°С. В первом этаже неизолированной поверхности — 188 с температурой 35 — 85 С, изолированной — 932 с температурой 30 — 40°С. В помещении вакуум-апаратов неизолированной поверхности — 3988 кв. мтр. с температурой 65 — 85°С, изолированной — 728 с температурой 25 — 50С.

Поверхность всей коммуникации по приблизительным подсчетам равна 568 кв. мтр.

Общая поверхность аппаратов и резервуаров, отдающих воздуху рабочих помещений пары воды, для главного зала равна — 142 кв. мтр., для первого этажа 287 (без центрофуг), для помещения вак.-аппаратов—1242 кв. мтр.

Для определения количества воды, которая испаряется из этих поверхностей, мы применили формулу Дальтона[12*]) $F = \frac{G.B.}{45{,}6C(S_1 - S_2)}$, где F испаряющая поверхность кв. метров, G — вес испаряющейся в один час воды в килограммах, B — барометрическое давление, S_1 давление насыщенного водяного пара при температуре жидкости (м/м. ртут. столба), S_2 давление водяных паров в воздухе, C коэффициент, зависящий от движения воздуха, в наших вычислениях принятый за 0,71. Общее количество воды, поступающей в час в помещение, высчитанное таким образом, равно для главного зала 885 кгр., причем наибольшее количество поступает из желобов фильтр-прессов, 588,4, не считая центрофуг, для I этажа и 1396,9 для помещения вакуум-аппарата, где основными источниками этой влаги являются мешалки.

Что касается зависимости влажности воздуха от производственного процесса, то мы, производя соответствующие измерения, получили следующие данные: над самими центрофугами (средн. цифры)

во время загрузки	темп. 29° C,	абсолютн. влажность	27,4	относ.	82%
„ „ пропарки	„ 38° C,	„ „	46,4	„	93%
„ „ выгрузки	„ 36,9° C,	„ „	43,1	„	92%

Таким образом, в зависимости от работы центрофуги чрезвычайно изменяется температура воздуха и абсолютная его влажность, относительная же влажность мало изменяется. Необходимо обратить внимание на данные выгрузки, поскольку в этих условиях, наклонившись над центрофугой, приходится работать вестонщику. В фильтрпрессном отделении температурные условия меняются в зависимости от того, чистится ли пресс или он работает. Так, во время работы фильтр-пресса (в средн. цифрах) темп. 28,2, абсол. влажность 26,6, относит. 95%; во время чистки фильтр-пресса: темп. 35,4, абсолют. влажность 41,3, относит. 96%, т. е. условия ухудшаются во время чистки фильтр-пресса, причем температура воздуха между фильтр-прессами на 2 — 3° выше, чем в остальных местах этой станции.

Рассмотрение метеорологических условий на сахзаводах начнем с температуры и относительной влажности воздуха, причем характерные особенности расположений отдельных станций, наличие в помещении определенных аппаратов и машин вынуждают разбить все помещения сахзаводов на следующие 3 группы: 1) главный зал, где расположены все основные станции завода, где проходит большая часть труб с горячим паром и соком, 2) первый этаж завода, где в большинстве расположены подсобные отделения и 3) отдельные помещения, отведенные под те или иные станции — сушка сахара, жомосушка, известковое отделение и т. д.

Исследования производились на Кагарлыкском сахзаводе близ Киева, на заводе им. Ильича — ст. Яготин, заводе им. Сталина — ст. Лохвица, заводе им. Чубаря, ст. Веселый-Подол. Первые два завода среднего типа, наиболее характерны для большинства свеклосахарных заводов. Сталинский завод — новейшей конструкции с производительностью до 20.000 метрических центнеров, завод им. Чубаря тоже новейшего типа — производительностью 12.000 метрических центнеров.

Температура и влажность.

Главный зал. Таблица 1 иллюстрирует температуру и относительную влажность по отдельным станциям. Почти во всем зале мы имеем температуру выше 25° C во всех заводах, причем температура эта в силу многих причин (температура наружного воздуха, степень нагрузки завода, состояние

*) Хотя необходимо указать, что цифры, при этом полученные, носят ориентировочный характер, так как есть указание (проф. Лукашевич) на необходимость внесения поправок коэфициента к формуле Дальтона.

Температура и относительная влажность главного зала сахзаводов. *Таблица 1.*

Станции / Сахзаводы		Мойки		Диффузия		Прессы		Дефекация		Фильтр-пресс		Механ. фильтр.		Решоферы		Выпарка		Кристаллизация		Сатурация		Мешалка	
		Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%
Кагарлык	максимум	26,0	84	32,0	100	32,2	73	34,0	75	34,[illegible]	83	—	—	39,0	46	34,0	83	38,0	85	—	—	—	—
	минимум	22,4	57	19,0	36	20,0	53	28,0	51	18,6	38	—	—	34,0	37	25,0	38	23,0	48	—	—	—	—
	средн.	24,4	74	25,9	64	31,4	62	31,5	61	26,8	63	—	—	37,0	40	29,2	56	31,1	64	—	—	—	—
Яготин им. Ильича	максимум	—	—	34,0	100	29,0	96	28,5	100	38,0	93	—	—	—	—	31,0	94	29,5	95	32,0	92	32,0	80
	минимум	—	—	22,0	78	24,5	72	24,5	78	26,2	70	—	—	—	—	20,5	71	21,2	89	26,2	65	23,5	76
	средн.	—	—	26,0	85	26,7	80	27,0	88	30,6	82	—	—	—	—	26,4	83	20,5	91	28,3	76	27,0	78
Лохвица им. Сталина	максимум	—	—	29,0	69	28,5	77	33,6	96	31,6	78	31,0	66	31,2	61	30,5	59	32,4	61	29,5	63	—	—
	минимум	—	—	21,5	45	24,0	63	24,0	61	22,6	56	26,8	50	23,0	43	22,2	34	25,4	40	26,2	44	—	—
	средн.	—	—	25,7	59	26,7	68	28,6	73	27,5	69	29,0	56	28,0	57	28,4	47	29,1	48	27,8	51	—	—
Веселый-Подол им. Чубаря	максимум	—	—	26,5	88	—	—	—	—	31,5	89	—	—	—	—	—	—	31,5	86	—	—	—	—
	минимум	—	—	25,5	85	—	—	—	—	29,0	74	—	—	—	—	—	—	29,5	83	—	—	—	—
	средн.	—	—	26,0	86	—	—	—	—	30,5	80	—	—	—	—	—	—	30,5	81	—	—	—	—

Таблица 2.

Абсолютная влажность и дефицит насыщения. Главный зал.

Станции / Сахзаводы		Мойка			Дифузия			Резка			Дефекация			Фильтр-пресс			Мех. фильтр-пресс		
		Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер. поступ. в помещ. результат. произв. процесса	Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер. поступ. в помещ. результат. произв. процесса	Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер. поступ. в помещ. результат. произв. процесса	Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер. поступ. в помещ. результат. произв. процесса	Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер. поступ. в помещ. результат. произв. процесса	Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер. поступ. в помещ. результат. произв. процесса
Кагарлык	Макс.	18,8	10,50	14,71	24,3	21,28	15,54	24,2	13,3	15,03	22,7	19,06	14,61	23,7	19,05	24,47	—	—	—
	Миним.	13,5	3,12	7,76	5,5	−0,79	1,90	18,2	8,35	9,78	19,8	6,8	10,94	7,4	3,9	1,27	—	—	—
	Средн.	16,9	5,95	10,29	15,2	10,05	7,67	21,5	11,7	12,67	21,0	13,5	12,79	16,6	9,3	10,36	—	—	—
Яготин им. Ильича	Макс.	—	—	—	31,7	7,86	28,5	22,1	7,68	—	25,0	5,80	—	46,2	9,48	26,58	—	—	—
	Миним.	—	—	—	18,3	2,43	11,66	18,2	5,6	—	22,3	3,4	—	21,1	1,96	9,14	—	—	—
	Средн.	—	—	—	22,0	3,6	18,26	20,7	6,93	15-64	23,4	4,34	17,49	27,4	5,11	17,86	—	—	—
Лихвица им. Сталина	Макс.	—	—	—	19,4	17,31	15,94	22,0	11,24	16,08	22,7	16,7	18,56	23,9	13,58	—	19,0	16,14	—
	Миним.	—	—	—	10,1	8,39	8,35	12,5	6,15	9,89	14,7	1,08	13,71	13,9	5,20	—	13,0	8,40	—
	Средн.	—	—	—	13,9	10,91	10,30	17,2	8,96	13,84	20,3	9,28	16,33	18,0	9,57	10,52	15,9	13,65	11,18
Веселый-Подол им. Чубаря	Макс.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,2	8,88	—	—	—	—
	Миним.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,3	2,98	—	—	—	—
	Средн.	—	—	—	21,8	3,14	13,33	—	—	—	—	—	—	27,6	7,0	18,94	—	—	—

Продолжение табл. 2.

Станции / Сахзаводы		Решоферы			Выпарка			Вакуум-аппараты			Сатурация			Мешалка		
		Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер, поступ. в помещ. результат. произв. процесса	Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер, поступ. в помещ. результат. произв. процесса	Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер, поступ. в помещ. результат. произв. процесса	Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер, поступ. в помещ. результат. произв. процесса	Абс. влажн.	Дефиц. насыщ.	Колич. воды в грам. на куб. мер, поступ. в помещ. результат. произв. процесса
Кагарлык	Макс.	22,8	32,19	11,06	28,3	21,36	16,52	29,9	28,1	21,35	—	—	—	—	—	—
	Миним.	14,8	24,76	7,38	9,1	3,28	3,39	16,0	3,9	10,02	—	—	—	—	—	—
	Средн.	19,3	27,8	9,22	17,1	12,7	9,64	21,9	12,4	13,53	—	—	—	—	—	—
Яготин им. Ильича	Макс.	—	—	—	31,0	11,68	27,7	27,6	3,06	15,59	30,5	9,87	16,96	28,2	7,15	—
	Миним.	—	—	—	16,2	1,44	12,94	16,9	0,98	14,22	19,9	3,14	15,81	16,6	4,93	—
	Средн.	—	—	—	21,8	4,17	19,48	22,0	1,78	14,85	23,1	5,81	15,93	22,4	6,04	—
Лохвица им. Сталина	Макс.	19.0	15,8	—	18,3	19,85	12,4	17,5	21,36	10,23	16,5	18,47	—	—	—	—
	Миним.	11,0	9,69	—	7,6	12,0	6,23	9.3	12,73	6,58	11,3	10,81	—	—	—	—
	Средн.	15,6	11,11	13,7	12,5	16,6	9,68	13,4	16,8	8,82	12,9	14,97	9,83	—	—	—
Веселый-Подол им. Чубаря	Макс.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Миним.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Средн.	—	—	—	—	—	—	27,2	5,32	—	—	—	—	—	—	—

окон и дверей) сильно колеблется. Разница между максимальными и минимальными температурами в Кагарлыке доходит до 18,6° С, Яготине до 12° С, Лохвице 9,6° С. Колебания относительной влажности в Кагарлыке доходит до 64%, в Яготине 27%, Лохвице 35%. Наибольшей относительной влажностью отличается Яготинский сахзавод (76—91%), Кагарлык и Лохвица по средним цифрам представляют одну и ту-же картину. Данные по Веселому-Подолу (80—86%) нельзя считать за средние, так как этот завод обследовался в наиболее теплый и влажный период года.

Температура и влажность не остаются постоянными в пределах одной и той же станции. Температура воздуха колеблется в пределах 6,8° С в Кагарлыке, 8,1 в Яготине, 4,0° С в Веселом-Подоле, 2° С в Лохвице.

Температурные условия главного зала в различных уровнях по вертикали заводского здания представляются в таком виде: на уровне 0,5 метров от пола, по сравнениям с уровнем 1,5 метра от пола, колебания температуры в средних цифрах в порядке 2° Ц., отдельные же измерения иногда отмечают резкую разницу, в особенности в Кагарлыкском сахзаводе, где эта разница доходит до 5,6°. На диффузии и решоферах, — наоборот — внизу температура на 1—2° выше, чем на уровне дыхания. Это обстоятельство об'ясняется тем, что нагретые поверхности расположены на уровне пола и воздух, поднимаясь вверх, встречается с более холодным воздухом, проникающим через окна и двери. Относительная влажность на этих уровнях разнится очень незначительно.

Что касается распределения тепла и влаги на разных уровнях от пола до потолка главного зала, то измерения в средних цифрах приводят к следующему. Измерения произведены на Яготинском сахзаводе в двух местах: в месте расположения дефекации и в месте расположения в.-аппаратов, причем последние измерения захватывают оба этажа, соединенные вместе. В среднем на уровне дыхания от пола мы имеем темп. 30,5°, при относительной влажности 67%, посередине между полом и потолком 20° при влажн. 78% и под потолком 32,9 при влажности 73%. В другом случае: над центрофугами 23,4 при 81% посередине, между центрофуг. и в.-аппаратами 24,3° при 85%, на площадке в.-аппаратов 23,3° при 86% и под потолком 29,7° при 57%. Измерения на тех уровнях в месте расположения выпарки дают такие цифры: уровень дыхания — 27,2° С при влажн. 76% — посередине 26,2° при 68% и под потолком 30,0° при 78% влажности. Таким образом, температура посередине ниже, чем внизу, а под потолком на 2—3° С выше, чем на уровне дыхания. Относительная влажность на уровнях колеблется очень мало. Под потолком, как правило, относительная влажность несколько выше. Абсолютная же влажность [1]) под потолком в первом случае больше на 6,4 мм, на выпарке на 4,5 м/м (19,7 — 24,2), посередине же содержание влаги меньше, чем над полом и под потолком.

В Кагарлыкском сахзаводе, где расположение станций диффузии, резки и дефекации занимают вертикаль главного зала, распределения температ., относит влажности согласно таблицы 1 представляются в средних цифрах так: на диффузии темпер. 25,9° при влажности 64%, резке (на серед. между потолком и полом) 31,4, влажность 62%, дефекации (почти под потолком) 31,5° при влажности 61%. Содержание влаги (абсолют. влажность) на диффузии 15,2 м/м, на резке 21,5 и на дефекации 21 м/м.

Абсолютная влажность и дефицит насыщения по отдельным станциям главного зала приведены на табл. 2.

Средние цифры по отдельным станциям Кагарлыкского и Яготинского сахзаводов отмечаются, с одной стороны, большим содержанием влаги, с другой стороны—абсолютная влажность, по станциям почти одинаковая (20,7—23,4);

[1]) Абсол. влажность выражена нами напряжением водяных паров в воздухе в м/м ртутного столба.

резко выделяются в этом отношении только станция фильтр-прессов (27,4). Лохвицкий сахзавод отличается от 2-х предыдущих сравнительно малыми цифрами напряжения водяных паров и тоже разнообразием содержания влаги по отдельным станциям (12,9—20,3) [1]).

Особенно интересно проследить дефицит насыщений по отдельным станциям. Средние цифры показывают неблагополучие по Яготинскому сахзаводу, Кагарлыкский же и Лохвицкий сахзаводы дают почти одинаковые цифры. По минимальным цифрам во всех четырех сахзаводах мы видим почти полное насыщение водяными парами воздуха на основных станциях главного зала.

Для сравнения приводим здесь таблицу результатов исследования, произведенного Курицким (табл. 3).

Показания температуры, приведенные у Сулимы, выше наших, у Курицкого мало отличаются от наших. Что касается относительной влажности, то приведенные данные ниже наших. Дефицит насыщения у д-ра Сулимы находится вне пределов допустимой, по его словам, нормы для открытого воздуха (5,3 м/м). Поступление больших количеств паров, по мнению Сулимы, носит временный характер и быстро исчезает при хорошей вентиляции. Наши данные свидетельствуют о большей устойчивости влажности воздуха. В благополучном положении в отношении влажности воздуха находится Лохвицкий сахарный завод, хотя в конце производства мы наблюдали более высокие цифры относительной и абсолютной влажности: так, в декабре месяце на фильтр-прессах температура была в среднем 27,5, относительная влажность 69%, абсолютная 18,0 м/м; в феврале температура 26,5, относительная влажность 88%, абсолютная 22,8 м/м. Такое же повышение влажностн мы имеем на центрофугах и диффузии. Доктор Зайцев нашел влажность в порядке 80—90% только на фильтр-прессах и в пробелочном отделении, в остальных станциях влажность не превышала 50%.

Что касается изменения температурных условий на протяжении дня, то, как отдельные измерения, произведенные нами днем и ночью, так и кривые, полученные нами при помощи термографа и гигрографа, показывают постоянство температуры и влажности почти на всех станциях. Никакой разницы между температурой, влажностью ночью и днем мы не наблюдали, несмотря на указания некоторых авторов на наличие этой разницы. Относительная влажность на станции дефекации и фильтр-прессов в течение дня непостоянна.

Остановимся здесь на вопросе о колебании температурных условий внутри помещения в связи с условием наружного воздуха и для удобства рассмотрим все станции завода. Как и следовало ожидать, различные помещения разно реагируют на изменения температуры наружного воздуха. Температура в главном зале в основном зависит от производственных моментов, так: на площадке в.-аппаратов при температуре наружного воздуха плюс четыре, температура внутри помещения равна 24,2°, при темпер. минус 17° равна 25,3°, а при темпер. минус 21 = 22,6°.

Процесс сахароварения требует поддержания определенной температуры жидкости в аппаратах и от этих моментов в основном зависит температура в главном зале, хотя резкие колебания температуры наружного воздуха, конечно, влияют на термические условия внутри помещения. Совершенно другую картину представляют станции, расположенные в первом этаже или в отдельных помещениях. Так, температура воздуха в пробелке с 22,8° при температуре наружного воздуха в минус 1 падает до 15,5° при температуре минус 10,2° (Яготин), в помещении, где расположены насосы, температура

[1]) Тут же мы подаем приблизительно данные поступления воды в помещение в результате производствен. процесса, что свидетельствует о довольных больших количествах поступления ее.

Таблица 5.

Температура и относительная влажность по станциям по данным д-ра Курицкого.

Станции / Сахзаводы		Мойка		Диффузия		Поддиффузия		Резка		Дефекация		Фильтр-пресс		Механ. фильтр		Решоферы		Выпарка		Вак.-аппарат		Сатурация		I—пробелка	
		Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%	Температура	Относительная влажн. в %%
Янковка	максим.	—	—	24	48	—	—	—	—	27	42	27	100	33	57	32	41	30	34	32	49	23	41	33	68
	миним.	—	—	20	40	—	—	—	—	22	36	24	62	26	49	27	33	23	28	26	38	20	37	25	51
	средн. .	—	—	21	44	—	—	—	—	24	38	30	71	30	51	30	38	26	31	27	43	21	3.)	28	78
Тростянец	максим.	—	—	26	35	—	—	—	—	40,0	100	41	100	3.)	63	32	39	32	40	38	43	32	40	32	100
	миним.	—	—	22	28	—	—	—	—	34,0	44	20	32	31	49	2.)	31	26	31	30	31	25	29	26	66
	средн. .	—	—	24	32	—	—	—	—	37,5	86	35	71	36	57	29	35	2).5	36	35	36	29	31	30	81
Грязнянский . .	—	12	6.)	14	59	—	—	18	49	26	32	27	93	—	—	—	—	28	26	—	—	2:	37	—	—
Мезеновский . .	—	13	70	—	—	16	41	29	28	24	29	24	76	—	—	—	—	29	26	—	—	20	39	—	—
Угроедский . .	—	15	70	—	—	17	38	27	29	31	21	25	78	—	—	—	—	27	28	—	—	21	38	—	—

воздуха равна 22,1° при температуре наружного воздуха плюс 1,4, а при температуре минус 7,5 равна 14° (завод им. Сталина). Такие же помещения, как известковое отделение, мойка, которые непосредственно сообщаются с наружным воздухом, целиком находятся в зависимости от температуры этого последнего. Так, при темпер. наружного воздуха минус 2 в помещении известкового отделения мы имеем 15,7°, при темпер. наружного воздуха минус 10,2° имеем 7°, а при темпер. минус 21° уже в помещении минус 0,8. В мойке при наружном воздухе минус 8,5° темпер. равна 5,2°, а при наружном воздухе минус 21 уже минус 0,1° (завод им. Ильича).

1-й этаж. Данные температуры относительной и абсолютной влажности 1-го этажа сведены в табл. 4.

Температура воздуха в первом этаже ниже, чем во втором. Относительная же влажность несколько выше. Более высокой температурой по сравнению с остальными станциями 1-го этажа отличаются пробелочные отделения. По расположению станций в 1-м этаже заводы отличаются друг от друга. Во всех 4-х станциях в 1-м этаже расположена пробелка, причем она отличается в Кагарлыке высокой темпер., что об'ясняется тем, что она расположена в обособленном помещении, сообщающимся с главным залом через проем в потолке.

Абсолютная влажность и разница в содержании воды в воздухе помещения и наружного воздуха в первом этаже выступает не так резко, как в главном зале. Больше всего эта разница имеется на мойке и в пробелочном

Метеорологические условия

		Мойка					Мех. фильт					Клеровка					Под диффузией				
		t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в помещ.	t°	Относительн. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в помещ.	t°	Относительн. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в помещ.	t°	Относительн. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в помещ.
Кагарлык	maxim.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,2	83	16,7	10,3	7,86
	minim.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,3	55	11,6	2,4	6,6
	media	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,8	74	14,4	5,1	7,4
Яготин	maxim.	—	—	—	—	—	29,5	89	20,6	10,6	—	20	96	16,5	0,69	—	—	—	—	—	—
	minim.	—	—	—	—	—	20,0	98	12,2	3,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	media	—	—	—	—	—	24,7	75	17,9	5,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лохвица	maxim.	22	100	16,4	5,48	13.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	minim.	16,5	75	10,6	0,88	9,22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	media	19,7	84	13,7	3,52	10,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

отделении. Дефицит насыщения низкий на мойке, под диффузией, на центрофугах, в клеровочном отделении.

Отдельные помещения. Чрезвычайно разнообразную картину по метеорологическим условиям представляют станции сахзаводов, расположенные в отдельных зданиях (табл. 5). Мойка здесь (завод им. Ильича) уже представляет из себя холодное помещение, воздух которого насыщен водяными парами. Также высока влажность в известковом отделении, температура которого целиком зависит от температуры наружного воздуха, при чем, колебание температуры воздуха в этом помещении чрезвычайно большое (16,2 минус 0,8, завод им. Ильича). Наши исследования в Кагарлыкском заводе таких резких колебаний не обнаружили только потому, что эти измерения происходили при довольно теплой и постоянной погоде осенью 1929 г. Что же касается помещения „под диффузией", то в Яготине, где оно представляет из себя обособленное помещение, ввиде узкого прохода между двумя рядами диффузионных котлов, дает совершенно другую картину по сравнению с Кагарлыком. Коглы, нагретые, излучают большое количество тепла, температура воздуха довольно высока и в условиях сообщения с главным залом является источником добавочного тепла для него. Относительная влажность, несмотря на высокую температуру, высока вследствие больших количеств влаги, поступающих из жомового шнека. Помещения сушки сахар[illegible] представляют на Кагарлыкском и им. Сталина заводах наиболее комфор[illegible] табельные по метеорологическим условиям станции заводов. На заводе

Таблица 4.

на станциях I этажа.

Машин. отделение					Центрофуга					Под фильтр.					У насосов				
t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в помещ.	t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в помещ.	t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в помещ.	t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в помещ.
22,8	74	13	9,28	—	33	92	31,4	14,1	13,8	26	75	16,8	9,18	6,2	—	—	—	—	—
17,0	51	9,0	3,92	—	17,6	55	9,8	1,58	6,15	24	63	15,0	5,38	4,4	—	—	—	—	—
20,1	63	11,3	7,09	—	27,3	68	18,2	8,2	9,75	25,2	67	16,1	7,75	5,1	—	—	—	—	—
27	100	19,2	8,30	—	25,2	98	23,7	4,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18,5	68	15,2	0,13	—	15,0	63	8,5	0,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23,5	89	19,5	2,21	—	21	85	16,4	2,46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	27,5	79	18,5	16,69	13,9	—	—	—	—	—	23	80	9,1	6,47	5.46
—	—	—	—	—	18,5	42	8,6	4,89	9,4	—	—	—	—	—	8,2	55	6,9	4,67	4,26
—	—	—	—	—	23,9	66	13,8	8,36	11,1	—	—	—	—	—	15,9	67	7,7	5.63	5,0

им. Ильича температура воздуха низка, вследствие того, что помещение не отапливается. Высокой температурой и сухостью воздуха отличается помещение паровых котлов, в особенности в заводе им. Сталина. Кстати сказать, котельная Сталинского завода, построенная по последнему слову техники, представляет чрезвычайно неблагоприятные условия как по термическим условиям (темпер. до 35,2° С), так и по загрязненности воздуха угольной пылью и газами (CO,CO2) (д-р Гальберштат).

Абсолютная влажность и дефицит насыщения в этих помещениях свидетельствуют почти о полном насыщении воздуха парами воды в мойке, большом содержании воды в известковом отделении, большом поступлении воды в воздух по причинам производственного характера под диффузией, сравнительно большим поступлением влаги в жомосушке, большим дефицитом насыщения (29,2) в котельной.

Нужно отметить, что благоприятные в начале производства условия относительной влажности воздуха на заводе им. Сталина к концу производства (февраль), когда начались и долго держались сильные морозы, значительно ухудшились; вследствие тонкости стен заводского помещения, огромной стеклянной поверхности окон и фонарей (стекла ординарные); пары воды, конденсируясь у стен и потолков, создавали капель, чем значительно ухудшили общие гигиенические условия помещения. Этим недостатком не обладают построенные вместе со Сталинским заводом — завод имени Чубаря, где мы, несмотря на большие цифры абсолютной влажности, капели не наблюдали

Метеорологические условия на станциях,

		Мойка					Извест. отделение					Под диффуз.				
		t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	гр. воды, пост. в пом.	t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	гр. воды, пост. в пом.	t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	гр. воды, пост. в пом.
Кагарлык	maxim.	—	—	—	—	—	20	82	13,5	5,79	3,31	—	—	—	—	—
	minim.	—	—	—	—	—	15	66	10,2	1,27	2,6	—	—	—	—	—
	media	—	—	—	—	—	16,9	77,5	11,2	2,6	2,89	—	—	—	—	—
Яготин	maxim.	5,8	100	6,5	1,48	3,8	16,2	96	12,4	2,81	—	33	86	32,4	21	—
	minim.	— 0,1	79	4,5	— 0,02	—	—0,8	73	4,0	0,49	—	28	43	13,7	5,01	—
	media	3,1	95	5,5	0,38	—	12.9	86	9,1	1,21	—	30,8	62	21,1	11,3	—
Лохвицы	maxim.	—	—	—	—	—	15,2	100	12,5	5,02	—	—	—	—	—	—
	minim.	—	—	—	—	—	14,4	62	7,2	0.37	—	—	—	—	—	—
	media	—	—	—	—	—	14,5	85,6	10,3	—	—	—	—	—	—	—

Движение воздуха.

Движение воздуха в рабочих помещениях в основном зависит от состояния окон и дверей. В Кагарлыкском заводе, где двери закрываются неплотно, где стекла в окнах местами выбиты, возле окон и дверей мы регистрировали очень большие движения воздуха. Исследование воздуха возле открытых дверей и форточек, выбитых стекол дают движение воздуха от 40 до 200 метров в минуту, причем, наружный воздух, доходя до рабочего, не успевает нагреться до температурного данного помещения и его t° равна 17 — 20°. Приведенные цифры мы наблюдали сравнительно в теплую погоду; температура наружного воздуха в одном случае была 14° С, в другом 7,4. Эти резкие движения воздуха нас интересуют, посколько — при передвижении рабочих по заводу они попадают в зону этих сквозняков. В остальных местах рабочих помещений движение воздуха сравнительно небольшое, что видно из таблиц, где приведены нами Э. Э. Т. В этих таблицах даны минимум, максимум и средние цифры движения воздуха, вычисленные при помощи кататермометра.

Кататермометрия и эффективные температуры.

При применении методов кататермометрии и эффективных температур для определения охлаждающей силы воздуха и суммарного влияния температуры, влажности и движения воздуха (13, 14, 15) мы получили нижеследующие данные. Необходимо оговорить, что оба эти метода страдают рядом

Таблица 5.

расположенных в отдельных помещениях

Сушка сахара					Сушка жома					Паровичн.					Упаковочн.				
t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в пом.	t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в пом.	t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в пом.	t°	Относит. влажн. в %	Абсолютн. влажность	Дефиц. насоса	Гр. воды, пост. в пом.
25	71	15	1405	6,38	—	—	—	—	—	27	56	8.9	12,26	5,22	—	—	—	—	—
15,4	29	5,6	3,7	2,69	—	—	—	—	—	18,6	37	7,4	7,0	1.57	—	—	—	—	—
19,2	57	9,6	7,2	2,01	—	—	—	—	—	22,8	41	8,1	9,6	3,4	—	—	—	—	—
13	85	7,7	3,46	3,29	21,0	91	16,5	2,29	9,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,6	69	4,53	0.82	—	17,5	86	12,9	0,44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,3	77	6,11	2,14	—	19,7	88	15,2	1.57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	62	7.2	1845	2,53	35,2	59	21,2	28,8	16,69	35.2	40	11,1	40,4	1,7	16·8	79	9,1	6,4	4,8
14,4	28	5,1	4,6	2,17	26,5	36	8,7	13,9	11,47	25,5	11	1,1	19,67	1,02	14,2	55	6,9	4,67	4,58
21,6	37,7	5,9	13,6	2,35	30,9	47	14,4	19,09	13,46	31,2	17,7	3,5	29,19	0,84	15,3	64	7,78	5,63	4,7

Сухой, влажный кататермометр и эффективные температуры по станциям сахзаводов. *Таблица 6.*

Название станц.		Кагарлыкский сахзавод							Яготинский им. Ильича							Лохвиц. им. Сталина						
		Кататермометр			Эффект. темпер.				Кататермометр			Эффект. температ.										
		Сухой (H)	Влажн. (H')	Потеря испарен. (E)	Э. Т. т.	Э. Э. Т.	Движ. ветра (V)	Охл. сила ветра	H	H'	E.	Э. т.	Э. эт.	V	Охл. сила ветра	H	H'	E.	Э. т.	Э. эт.	V	Охл. сила ветра
Мойка	max.	5,2	15,3	75,1	23,7	23,3	0,563	2,00	13,4	29,2	60	5,6	3,8	0,360	—	7,6	20,5	76,6	21,5	20,7	0,203	0,7
	min.	3,0	10,3	53,1	12,3	10,3	0,00	0,2	10,3	20,0	42	0,3	0,3	0,0 1	—	4,5	13,6	64,7	15,9	15,2	0,051	0,2
	Средн.	4,3	13,4	69,9	20,7	20,5	0,127	0,5	12,1	26,9	54	3,1	3,1	0,174	—	5,4	16,3	66,9	19,0	18,4	0,098	0,4
Диффузия	max.	7,3	26,6	89,4	26,8	26	2,160	1,9	5,9	22,34	97,1	31,3	26,4	0,856	1,4	6,6	19,7	77,1	26,3	26,2	0,490	0,9
	min.	1,9	12,2	63,9	18,0	17,6	0,0	0,1	0,67	9,9	61,2	21,4	21,2	0,40	0,0	2,5	10,9	59,7	19,5	18,8	0,063	0,1
	med.	4,4	15,3	76,3	22,6	21,8	0,340	0,57	4,5	18,4	77,2	24,7	23,8	0,318	0,6	4,2	14,6	71,5	23,0	22,4	0,227	0,4
Резка	max.	1,9	11,0	88,5	28,9	28,2	0,391	0,7	4,3	16,1	78,3	26,8	26,4	0,360	0,4	4,5	14.3	76,4	26,7	26,6	0,226	0,3
	min.	1,0	6,5	79,3	27,6	28,9	0,0	0,1	3,3	14,9	72,1	24,2	24,0	0,141	0,2	2,4	9,6	67,8	21,7	21,4	0,163	0,1
	med.	1,3	9,4	84,5	28,0	27,5	0,116	0,2	3,6	15,1	76	25,2	24,9	0,210	—	3,3	12,3	73,7	24,4	23,8	0,123	0,2
Дефекация	max.	3,4	13,0	91,6	28,8	28,4	0,250	0,4	4,7	18,1	80,8	27,4	26,1	0,226	0,4	4,4	14,7	77,6	29,7	28,5	1,600	1,6
	min.	1,0	9,1	73,0	26,0	25,6	0,040	0,4	2,3	12,0	68,5	24,5	24,1	0,051	0,0	1,5	8,9	74,2	23,4	23,0	0,020	0,2
	med.	1,9	11,6	84,1	27,8	27,2	0,198	0,4	3,3	14,8	75,0	26,0	25,8	0,149	0,2	2,9	11,9	75,6	26,3	26,0	0,343	0,6
Фильтр-пресс	max.	7,5	25,1	95,0	31,8	28,3	0,810	2,6	5,9	20,0	97,1	31,4	31,0	0,601	0,5	6,2	19,1	85,4	28,5	28,3	0,601	0.7
	min.	0,57	12,0	65,7	17,8	17,1	0,0	0,0	0,88	8,4	69,4	25,0	24,9	0,0	0,1	1,4	8,1	64,8	21,4	21,3	0,122	0,1
	med.	3,7	16,3	76,7	24,5	23,1	0,325	0,5	2,0	14,2	84,9	28,6	28,4	0,063	0,2	3,6	15,0	76,3	25,1	24,6	0,272	0,4
Мех. фильтр.	max.	—	—	—	—	—	—	—	7,3	24,4	92	27,3	24,5	0,410	1,0	17,5	83,8	—	27,1	0,563	0,8	—
	min.	—	—	—	—	—	—	—	1,06	13,2	76,4	18,8	18,5	0,00	0,1	12,3	72	—	23,5	0,160	0,2	—
	med.	—	—	—	—	—	—	—	3,3	17,7	82	23,7	22,0	0,112	0,6	14,8	77,8	—	25,0	0,304	0,4	—

Название станц.		Кагарлыкский сахзавод							Яготинский им. Ильича							Лохвиц. им. Сталина						
		Кататермометр			Эффект. темпер.				Кататермометр			Эффект. температ.										
		Сухой (H)	Влажн. (H')	Потеря испарен. (E)	Э. т.	Э. эт.	Движ. ветра (V)	Охл. сила ветра	H	H'	E.	Э. т.	Э. эт.	V	Охл. сила ветра	H	H'	E.	Э. т.	Э. эт.	V	Охл. сила ветра
Под фильтром	max.	9,3	18,8	76,2	23,5	23,4	0,360	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	min.	2,7	11,4	70,7	14,3	13,9	0,076	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	med.	4,9	15,9	73,1	20,7	20,4	0.170	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Под диффузией	max.	10,6	24.2	—	—	—	—	—	2,5	14,8	86	31,6	31,5	0,423	0,5	—	—	—	—	—	—	—
	min.	2,7	12,3	—	—	—	—	—	1,3	9,07	78,4	24,2	24,2	0,140	0,1	—	—	—	—	—	—	—
	med.	5,5	17,3	—	—	—	—	—	1,8	9,8	82,8	27,5	27,5	0,185	0,2	—	—	—	—	—	—	—
У насоса	max.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,9	30,7	74,3	—	—	—	—
	min.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,8	19,6	58,0	—	—	—	—
	med.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,4	27,8	65,8	—	—	—	—
Машин. отд.	max.	9,0	25,2	75.4	—	—	—	—	6,0	22,5	78,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	min.	4,5	16,4	61,6	—	—	—	—	3,2	13,4	73,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	med.	6,4	20,5	69,4	—	—	—	—	3,8	16,1	75,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Известк. отд.	max.	16,5	40,5	74	18,6	18,0	2,008	5,2	12,9	28,8	86,7	15,6	29,7	0,003	1,1	8,6	21,4	65,8	15,2	14,5	0,226	0,9
	min.	6.1	17	55,1	14,5	10,2	0,016	0,3	5,1	16,3	49,8	—0,7	6.2	0,14	0,2	6,7	19,6	56	13,7	13,4	0,063	0,2
	med.	10,3	26,3	62,1	16,2	12,8	0,801	2,9	8,7	22,1	65	11,0	15,2	0,188	0,5	7,9	20,2	60,9	14,4	13,7	0,168	0,6
Сушка сахара	max.	9,2	24.9	70,3	22,7	22,5	0,391	1,0	11,2	26,4	58,2	12,5	12,5	0,030	—	7,0	23,4	79,0	20,9	20,8	0,160	0,5
	min.	3,6	12,8	60,8	15,1	14,1	0,021	0,2	6,4	20,1	57,6	1,9	1,9	0,0	—	3,9	18,2	64,3	13,7	13,3	0,090	0,1
	med.	6,1	17,8	62,1	18,2	17.7	0.144	0,4	8,8	23,2	62,9	7,2	7,2	0.015	—	5,1	20,6	73,4	18,6	18,3	0,124	0,2

Продолжение таблицы 6.

Название станц.		Кагарлыкекий сахзавод							Яготинский им. Ильича							Лохвиц. им. Сталина						
		Кататермометр			Эффект. темпер.				Кататермометр			Эффект. температ.										
		Сухой (H)	Влажн. (H')	Потеря испарен. (E)	Э. т.	Э. эт.	Движ. ветра (V)	Охл. сила ветра	H	H'	E.	Э. т.	Э. эт.	V	Охл. сила ветра	H	H'	E.	Э. т.	Э. эт.	V	Охл. сила ветра
Решоферы	max.	−1,2	16,6	88	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,3	18,2	85,5	27,4	26,9	0,331	0,4
	min.	−2,7	7,7	66,2	25,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	10,4	70,9	20,9	20,2	0,030	0,3
	med.	−1,9	10,9	80,0	29,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	14,5	80,5	25,0	24,2	0,174	0,4
Выпарка	max.	4,5	22,7	95,4	29,8	28,2	0,300	0,9	6,7	23,4	83,3	30	28,9	0,810	1,1	3,8	23,4	90,1	26,8	26,7	0,181	0,2
	min.	0,7	13,2	69,6	21,3	21,2	0,0	0,1	2,18	16,0	68,6	20,0	19,5	0,090	0,1	1,3	13,1	83,8	19,6	19,6	0,0	0,1
	med.	2,3	16,3	83,9	24,3	24,3	0,170	0,3	3,8	19,2	79,7	25,1	24,8	0,283	0,4	2,37	17,4	87,0	24,9	24,7	0,068	0,1
В.-аппараты	max.	3,2	24,2	95,4	38,6	30,2	0,300	1,1	6,3	21,0	82,7	28,5	28,2	0,330	0,6	4,2	18,9	93,7	27,1	27,1	0,226	0,3
	min.	−0,8	8,0	69,5	21,7	21,6	0,0	0,1	2,3	13,3	70,5	20,7	20,1	0,180	0,3	1,1	12,2	79,3	22,2	22,0	0,14	0,1
	med.	0,9	15,5	85,3	29,3	26,0	—	0,3	4,3	18,0	76,1	24,4	23,5	0,211	0,4	2,5	15,5	85,9	24,9	24,5	0,114	0,1
Сатурация	max.	—	—	—	—	—	—	—	3,60	18,2	93,6	28,6	26,6	0,226	0,2	4,7	18,5	82,4	25,1	25,0	0,766	1,0
	min.	—	—	—	—	—	—	—	0.08	10,7	79,8	25,0	25,0	0,020	0,1	2,3	12,3	74,6	23,2	22,9	0,051	0,1
	med.	—	—	—	—	—	—	—	0,69	13,0	85,3	26,4	26,1	0,080	0,1	3,2	17,4	78,4	24,2	23,9	0,237	0,3
Мешалки	max.	—	—	—	—	—	—	—	6,00	23,0	86,7	30,0	29,7	0,423	0,7	—	—	—	—	—	—	—
	min.	—	—	—	—	—	—	—	1,75	13,13	63.9	22,1	21,4	0,203	0,3	—	—	—	—	—	—	—
	med.	—	—	—	—	—	—	—	3,87	18,6	72,5	26,0	24,7	0,313	0,5	—	—	—	—	—	—	—
Центрофуги	max.	8,7	22,3	89,6	28,6	28,5	0,280	0,6	9,9	32,8	73,3	24,9	24,5	1,600	2,8	6,6	21,4	83,6	25,3	25,1	0,456	1,3
	min.	1,2	9,8	38,5	17,3	16,7	0,010	0,1	4,6	10,8	63,1	14,8	14,1	0,063	0,1	3,1	13,8	67,8	17,4	17,0	0,030	0,2
	med.	4.9	16,4	70,2	25.3	24,2	0,149	0,3	7,4	24,0	68,8	20,3	19,1	0,627	1,3	4,6	16,9	73	21,9	21,6	0,153	0,3

недостатков, которые освещены в приведенной литературе. Разница между отдельными заводами выступает не резко; почти во всех заводах и на всех станциях главного зала мы имеем условия ниже комфортных, если принять за комфортные те показания, которые мы получили в наших исследованиях при сопоставлении значения H, H_i, ЭЭТ с теплоощущением, пульсом, потоотделением и температурой кожи у рабочих сахзаводов (этому вопросу посвящена другая наша работа). На основании этих наблюдений мы пришли к цифрам комфорта для сухого кататермометра 4 — 5, влажного кататермометра 17, эквивалентно-эффективных температур 22 — 23° С. Обращают на себя внимание при рассмотрении таблицы очень резкие колебания в показаниях как сухого, так и влажного ката в пределах одной и той-же станции. В этом отношении особенно отличается станция фильтр-прессов. Условия наибольшего дискомфорта в Кагарлыке имеются на станциях решоферы, в.-аппараты, резки, дефекации. На заводе им. Ильича — сатурации, фильтр-прессы.

Тепло-потеря испарения (E) во всех заводах велика. По Кагарлыку 53,1% — 91,6%, Яготину — 61,2 — 97,1, Лохвице — 59,7 — 90,1%. Средние цифры соответственно по заводам равны 69,9 — 85,3%, 72,5 — 85,3, 71,5 — 87%. Потеря испарением по J a g l o u при средних температурах и относительной влажности от 100 до 60% равна 20% (16). В ватной фабрике найдена потеря испарением 65,8 — 79,9%, в горячих цехах максимальное охлаждение испарением при больших скоростях ветра равнялась 37,4%. Приблизительно такие же цифры, как наши для E найдены при измерениях наружного воздуха ([17]).

Показания для ЭТ и ЭЭТ высчитаны по нормальной шкале, движения ветра измерялись кататермометром с применением формул Hill'a и Weiss'a. При сравнении с цифрами комфорта мы здесь так же, как и при кататермометрии констатируем дискомфорт почти на всех станциях главного зала. Однако, этот дискомфорт выражен не так резко. Здесь, как и при кататермометрии особенно неблагополучны станции решоферов, в.-аппаратов, резки, дефекации и фильтр-прессов. Обращает на себя внимание чрезвычайно небольшой охлаждающий эффект движения воздуха вследствие его незначительности. В среднем движение воздуха понижает градусы эффективной температуры на 0,5. Колебание в показании эффективных температур в пределах одной и той-же станции, так же, как и показания кататермометра велики (диффузия 26 — 17,6 фильтр-прессы 28,3 — 17,1, мойка 23,3 — 10,3). Большое постоянство обнаруживают станции, расположенные наверху на специальных подмостках главного зала — резка (26,6 — 21,4), дефекация (28,5 — 25,6). Нужно здесь указать, что применение нормальной шкалы для характеристики метеорологических условий на ряде станций, как, например, на фильтр-прессах, диффузии дают неточные данные, ибо рабочие на этих станциях вовсе не „легко одеты и не совершают небольшую физическую работу". Для остальных же станций шкала может быть применена свободно, так как рабочие на выпарке, аппаратах, резке легко одеты и выполняют небольшую физическую работу.

По станциям 1-го этажа кататермометры не выявляют резкого дискомфорта в сторону перегревания или охлаждения. Несколько неблагоприятны условия на центрофугах в Яготине и Лохвице. В остальных местах 1-го этажа кататермометры не сигнализируют о серьезном неблагополучии. Эквивалентно-эффективные температуры на центрофугах показывают условия, близкие к комфорту, за исключением Кагарлыка. Движения воздуха в 1-м этаже несколько большие, чем в главном зале, хотя охлаждающий эффект здесь также незначителен. Показания кататермометров и эффективных температур в пределах одной и той же станции в разное время сильно колеблются, причем эти колебания в малой степени зависят от движения воздуха. Потеря испарением в 1-м этаже меньше, чем в главном зале, хотя все-ж таки цифры довольно высоки (53,4% — 89,6%). При сравнении данных кататермометра и эффективных температур на уровне 0,5 метр. от пола и уровня дыхания рабочего выявляется, что разница эта на 1-м этаже невелика.

На станциях, расположенных в отдельных помещениях, кататермометры и эффективная температура выявляют дискомфорт в сторону охлаждения в помещении мойки, известкового отделения. Резко выраженный дискомфорт в сторону перегревания имеется в помещении под диффузии Яготинского сахзавода в отличие от соответствующей станции, расположенной в 1-м этаже в Кагарлыкском сахзаводе. Средняя цифра потери тепла испарением для мойки равна 54%, и для котельни 90,1%. Движение воздуха в извеотковом отделении довольно большое и охдаждающий его эффект значительный.

При сравнении данных, полученных на уровне 0,5 метр. от пола, с данными уровня дыхания выявляется значительная разница в Кагарлыкском и Яготинском заводах, незначительная разница в Лохвицком. Колебание температурных условий внизу на одной и той же станции в различное время более значительны, чем на уровне дыхания.

Оздоровительные мероприятия.

Во все трех заводах потолок в главном зале снабжен фонарями, идущими продольно вдоль длины здания с обоих сторон. Фрамуги открываются при помощи свисающихся веревок, причем специальных приспособлений для открывания нескольких фрамуг сразу не имеется.

Вентиляционные действия потолочных фонарей, как известно, обусловливаются разницей температур внутри помещения и наружного воздуха, а также действием ветра. Сопротивление здания движению ветра вызывает давление этого последнего на стены здания; с противоположной-же стороны развивается отрицательное давление. Эти оба момента способствуют аэрации помещения, так как повышение давления со стороны ветра облегчает прохождение воздуха в помещении, а отрицательные давления — удалению воздуха из помещения. Скорость прохождения воздуха через отверстие при этом V будет равна $\sqrt{2g(h_1 - h_2)}$ [12], где g — ускорение, h_1 — сумма напоров ветра, h^2 — напоров от разницы температуры. В условиях сахарных заводов рациональное устройство фонарей может дать значительный эффект аэрации путем естественной вентиляции. Отрицательным моментом существующих на заводах фонарей является то, что они расположены так, что не дают возможности максимально использовать влияние ветра, часто меняющего свое направление, регулируя открывание и закрывание этих фонарей с таким расчетом, чтобы они были открыты с подветренной стороны. Открывание потолочных фонарей с обоих сторон, что часто наблюдается на сахарных заводах, не дает никакого эффекта, так как воздух, входя в верхние части здания через одни фонари и выходя через другие, не вовлекает в движение воздух помещения. Использование фонарей в целях естественной вентиляции выдвигает вопрос об устройстве входных отверстий для воздуха с тем, чтобы рабочие не подвергались действию холодного потока.

Устройство в крыше дефлекторов (Кагарлык), флюгарок не изменяет, как это показали исследования, аэрацию по сравнению с обыкновенными окнами фонарей. Они подчиняются тем-же законам, что и окна, где количество проходящего воздуха пропорционально синусу угла открытия рамы.

Какое значение имеет открытие фонарей, видно из того, что при полном закрытии всех потолочных фонарей в Кагарлыкском сахзаводе температура воздуха в главном зале через час поднялась над третьим фильтр-прессом с 32,2 до 37°, между фильтрами на уровне груди при открытом окне и наличии ощутимого движения воздуха температура равнялась 22,2, при закрытом окне температура поднялась до 27,2 а при закрытых окнах и фонарях дошла до 35° С. Соответственно температура воздуха между аппаратами поднялась до 38°, над диффузорами до 35°, над мерником в.-аппаратов (2 метр. от потолка) до 43°, перед 3-м корпусом выпарки 36,4 над дефекационным котлом до 41°. Через час рабочие на дефекации и в.-аппаратах начали жаловаться на духоту, почему дальнейшее измерение пришлось прекратить. Соответственно с тем-

пературой увеличилось при этом и накопление влаги воздуха. Так, между фильтр-прессами при открытых окнах и фонарях абсолютная влажность равнялась 14,9 м/м, при закрытых окнах 21,1, а при закрытых окнах и фонарях 24,9 м/м. С другой стороны, резкое повышение температуры понизило относительную влажность с 74% до 59. Между в.-аппаратами абсолютная влажность достигла 27,2 м/м, над мерником 27, над диффузией 24,5, над дефекацией, которая представляет собой большую поверхность испарения, абсолютная влажность достигла 36 м/м.

Если сравнить эти данные со средними цифрами абсолютной влажности на перечисленных станциях Кагарлыкского сахзавода, то будет видно накопление содержания воды в воздухе.

Следующим мероприятием по улучшению метеорологических условий в сахзаводах являются устроенные в стенах главного зала винтовые вентиляторы (завод им. Ильича, Сталинский завод). Как и можно было заранее сказать, никакого гигиенического эффекта эти вентиляторы не дают, а наоборот создавая вакуум, они способствуют, например в Яготине на центрофугах, выбиванию пара из последних. Вентиляторы довольно мощные — 9 HP окружная скорость, которая доходит до 60 м. сек. Мы попытались выяснить гигиенический эффект от работы этих вентиляторов на заводе им. Ильича и получили данные, приведенные в таблице 7. Работа вентилятора совершенно

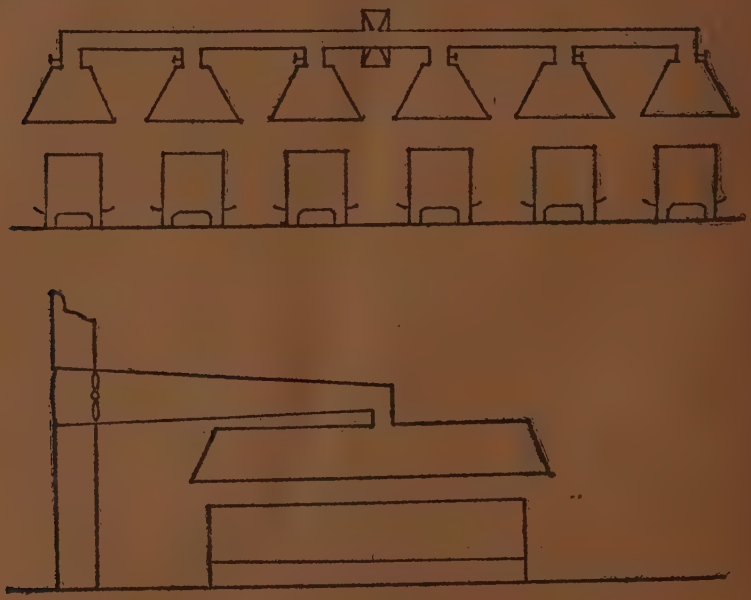
Таблица 7.

Эффективность вентиляции на Яготинском сахзаводе.

Станции.	Производ. процесс	Вентилятор не работает			Вентилятор работает			
		t°	Абсолютн. влажность	Относит. влажн. в %	t°	Абсолютн. влажность	Относит. влажн. в %	
Центрофуга	Выгрузка	33	35,8	96	35,2	41,1	98	Винтовой вентил.
		32	33,8	95	30,2	31,4	100	
		33	36,8	98	34,8	36,9	88	
	Загрузка	30	27,4	86	30,0	31,0	99	
		29,8	28,3	90	31	31,0	93	
		30,8	31,6	95	32,2	32,3	91	
	Пропарка	33,8	36,4	90	37	40,7	87	
		34,0	35,7	90	36,8	44,3	94	
		29,8	29,3	94	34,0	29,5	91	
Фильтр-прессы	Между послед.	25	22,8	96	27,0	25,7	96	Вентил. винтовой
	фильт. и стеной	24	20,6	92	27,0	26,8	100	
	Между фильтр.	27,5	20,6	75	26,5	18,4	71	
		27,0	20,0	75	26,5	19,3	74	
	Перед I фильтр.	27,5	20,6	75	24,5	17,7	77	
		26,5	22,1	85	27,0	20,0	75	

не влияет на относительную влажность, увеличивает напряжение водяных паров воздуха. Что же касается температуры воздуха, то она ниже при остановке вентиляторов, что об'ясняется тем, что во время бездействия вентиляторов наружный холодный воздух с силой и в большом количестве врывается в помещение через широкий просвет вентиляторов. Очень незначительный гигиенический эффект мы наблюдали только между фильтр-прессами.

Из установок местного значения мы встречаем в литературе описание вытяжных зонтов над фильтр-прессами [18]) (см. черт. № 1). Несмотря на уверения автора, что имеется определенная эффективность этой установки, нам думается, что эффект можно ожидать только там, где фильтр-прессы выделены в отдельные помещения, в общем же зале эти зонты, если имеется побудительная вытяжка, создавая вакуум, вызывают приток воздуха из соседних станций, где влажность не меньше, чем на фильтр-прессах. Между прочим и Святловский в свое время указывал на необходимость устройства вытяжных колпаков над фильтрпрессами. 2) Отрицательные отношения к такого рода зонтам мы слышали также от практических работников-сахарников.



Черт. 1.

На заводе им. Чубаря (Веселый Подол) борьба с паровыделением на фильтр-прессах поставлена несколько иначе. Желоба фильтр-прессов закрыты специальными заслонками и устроен отсос паров из каждого желоба с соединением их в дальнейшем в один общий трубопровод. На первый взгляд получается как будто-бы соответствующий эффект, не видно пара, постоянно поднимающегося с желобов. Однако, инструментальные исследования при действии или бездействии этой установки не выявляют более или менее заметного гигиенического эффекта. Таблица 8 представляет из себя результаты примеров метеорологических условий при закрытых заслонках и открытых. Температура воздуха во время действия этой установки понижается очень незначительно (1 — 2° С). Уменьшается абсолютная влажность, относительная же влажность остается неизменной. Кататермометр не выявляет разницы между этими моментами. Градусы эффективной температуры при действии установки несколько ниже. Измерения температурных условий в рядом расположенных станциях (диффузии) показывают, что по содержанию влаги воздух над диффузорами такой же, как и воздух фильтрпрессной станции. Очевидно особого эффекта от местных установок на отдельных аппаратах или на одной какой-нибудь станции в условиях расположения многих станций

Таблица 8.

Оценка эффективности заслонок на желобках фильтр-прессов.

	Заслонки закрыты							Заслонки открыты						
	Температура	Влажность Абсол.	Влажность Отн. в %	Дефек. насыщен.	Кататр. Н.	Кататр. H_1	Э.Т.	Температура	Влажность Абсол	Влажность Отн. в %	Дефек. насыщен.	Кататр. Н.	Кататр. H_1	Э.Т.
Между фильтр-прес. Дых.	31,5	25,5	74	8,88	0,4	11,4	29,1	33	29,2	75	8,21	0,3	11,7	30,5
Между фильтр-прес. Ноги	29	25,8	86	3,98	0,3	14,6	27,8	30,5	28,2	86	4,28	0,4	12,8	29,2
Между 2 и 3 фильт. Дых.	30,5	25,3	79	7,18	0,9	12,8	28,6	31,5	26,6	77	7,78	0,9	10,7	29,3
Между 2 и 3 фильт. Ноги	28,5	21,1	72	7,84	1,1	14,5	26,3	28,0	21,3	75	6,8	2,3	12,9	26,0
На гидр. затв. 2 пресса	28,4	20,6	74	—	—	—	—	28,2	20,9	74	—	—	—	—
Над гидр. затв. 5 прес.	26,4	20,3	82	—	—	—	—	26,4	19,9	80	—	—	—	—
Над затв. 9 пресса	25,7	18,9	80	—	—	—	—	24,6	21,3	94	—	—	—	—
0,5 м. от стены по середине ст.	29,0	21,4	73	—	—	—	—	29,2	22,1	74	—	—	—	—
Между I и II фильт.	33,1	23,7	64	—	—	—	—	33,4	24,4	78	—	—	—	—

в одном помещении мы ожидать не должны и борьба с излишней влажностью и температурой должна идти по линии борьбы с источниками их по всему заводу или по крайней мере по всему помещению. Полная изоляция горячих поверхностей и герметизация процессов, связанных с паровыделением вместе с максимальным использованием естественной вентиляции, даст заметный гигиенический эффект и упростит разрешение вопроса. Во всяком случае в эту сторону, как наиболее экономную и рациональную, по нашему мнению, должно направляться в первую очередь внимание проектировочных инстанций. Эти мероприятия должны дать как производственный, так и гигиенический эффект. Здесь же нужно отметить нерациональность размещения станций с разнородными метеорологическими условиями, как это указывает и Святловский, в одном помещении.

При расчете изменения метеорологических условий по шкале эффективных температур мы приходим к следующим соображениям (необходимо здесь оговориться, что трудно рекомендовать без оговорок применение шкалы эффективных температур для практических мероприятий, так как расчеты у нас сделаны по нормальной шкале, выработанной для американцев, в то время как не все рабочие находятся в тех условиях, в каких составлялась эта шкала, а также ввиду совершенно других соцпроизводственных условий у нас, коренным образом отличающихся от условий капиталистического предприятия. С другой стороны, работы иностранных и наших авторов за последнее время [16], [15], [18], выявляют большую зависимость теплоощущения от одежды, атмосферных условий, индивидуальности, времени года, пищи и т. д. Однако, такой расчет не лишен как теоретического, так и практического интереса. Приняв за комфортные условия для сахарных заводов ЭЭТ до 20—21° С, мы могли бы добиться этих условий в главном зале при незначительных движениях воздуха (0 по анемометру) при 24% температуры и 50% относительной влажности, для чего потребовалось бы понизить температуру воздуха на 2—13°, влажность на 10—40% или, что то же, довести абсолютную влажность до 8—9 м/м. Борьба с излишней влажностью нам представляется возможной полной герметизацией всех пароотдающих аппаратов. Даже при существующем положении минимальные цифры абсолютной влажности не далеки от требуемых норм. Значительно труднее понизить температуру

воздуха местами на 10—13° С. Более совершенная изоляция без сомнения понизит значительно температуру воздуха, но довести до 24° будет трудно, так как на самой изолированной поверхности температура ниже 40° не спускается. В этом отношении может придти на помощь охлаждающее действие движения воздуха. Так, при температуре воздуха 27°, при влажности 50% мы можем иметь комфортные показания ЭЭТ при движении воздуха 2,5—3 метр. в секунду. При температуре 26° то же самое мы получим при движении воздуха 1,0—1,5 метра в секунду. При применении формулы Veiss'a $H = 0{,}33 T° - 1{,}8$, где T°—температура воздуха, мы могли бы определить величину H наиболее благоприятной при данных условиях, а отсюда уже не трудно высчитать движение воздуха (Маршак).

В первом этаже наше внимание привлекают центрофуги, механические фильтры, мойка. Все эти станции, как мы уже видели, представляют из себя мощные источники, снабжающие воздух влагой, почему соответствующие мероприятия, направленные на борьбу с выделением паров воды, отразятся благоприятно не только на термических условиях этих станций, но и всего 1-го и 2-го этажей. Что же касается станций, расположенных в отдельных помещениях, то остановимся здесь на помещении „под диффузией", мойки, известкового отделения. При изоляции поверхности диффузоров мы получим ощутимый результат в смысле понижения температуры воздуха и излучения. Но кроме понижения воздуха здесь еще большее значение имеет борьба с выделением влаги. Радикальным средством была бы, понятно, полная механизация выгрузки диффузоров, как это имеет место на заводе им. Сталина.

Мойка и известковое отделение в отличие от большинства станций требуют утепления помещения. В таких же условиях находятся помещения сушки сахара на заводе им. Ильича. Причем более высокая температура тут нужна в интересах сушки и сохранения сахара. Повышение температуры воздуха, (конечно, при условии изолирования этих помещений от наружного воздуха устройством дверей, тамбуров и т. д.) разрешают тем самым и вопрос о нормальной влажности воздуха. Уже одно только понижение температуры воздуха на мойке до 18—20° С понизит относительную влажность до 40%, а в известковом отделении до 60—70%. Для повышения температуры в этих помещениях с успехом можно было бы пользоваться теплым воздухом главного зала при условии, если он не содержит аммиака и сернистого газа. Исследования д-ра Гальберштата воздуха главного зала тех же заводов на содержание NH_3 и SO_2 выявили незначительное содержание этих газов в заводах им. Ильича и Сталина.

Выводы.

1. Метеорологический фактор на сахарных заводах в настоящее время, благодаря проведенным мероприятиям, несравненно более благоприятный, чем раньше.

2. Усовершенствование технологических процессов, механизация их во вновь построенных заводах, создают еще более здоровые условия; значение этих мероприятий, однако, на заводе им. Сталина понижено вследствие неучета наших климатических особенностей при построении завода (тонкие стены помещения, отсутствие двойных стекол, просветы и т. д.).

3. Однако, метеорологический фактор на ряде станций сахзаводов выявляет дискомфорт в сторону перегревания, иногда охлаждения и требует проведения оздоровительных мероприятий.

4. Эти мероприятия в основном должны быть направлены по линии снижения температуры и влажности в главном зале, утепления помещения мойки, известкового отделения и других холодных помещений.

5. Борьба за снижение температуры и влажности должна идти по линии наиболее совершенной изоляции теплоотдающих поверхностей аппаратов и коммуникации и герметизации процессов, сопровождающихся выделением паров воды в рабочее помещение.

6. Эти мероприятия, направленные непосредственно на и точники излишнего тепла и влаги, если не окончательно разрешат вопрос о создании здоровых метеорологических условий, то значительно упростят его и удешевят мероприятия по вентиляции сахзаводов.

7. Местные вентиляционные установки на отдельных станциях заметного эффекта не дают, так как эти мероприятия должны проводиться во всем помещении, если не во всем заводе.

8. Для утепления холодных помещений можно использовать теплый воздух верхних слоев главного зала, предварительно исследовав его на содержание в нем NH_3 и SO_2.

ЛИТЕРАТУРА.

1. В. Х. Навроцкий. — „Гигиена пат. и безопасн. Труда, № 10 — 11, 1931 г.

2. В. Святловский. — „Фабричная гигиена", 1891 г.

3. К. Сулима. — „Свеклосахарное производство в сан. отнош.", 1892 г.

4. Н. Долгополов. — „К вопросу об условиях труда и заболевании рабочих пес.-раф. зав.". Дневник 6 С'езда Р. Вр., 1896 г.

5. Rothe. — „Профессиональная гигиена", рус. пер., 1925 г.

6. Лайе. — „Профессиональная гигиена", рус. перевод, 1890 г.

7. Лялин и Уваров. — „Охрана жизни и здор. работающ.", 1907 г.

8. Lehmann. — „Краткий учебник раб. и проф. гигиены", 1923 г.

9. Зайцев. — „Условия труда в свеклосахарном производстве". „Гигиена труда", 1927 г., № 9.

10. Я. Курицкий. — „О проф. вредностях в свекло-сахарном производстве". Сборник работ Сан. Инсп. Труда на Укр., 1923 г.

11. Я. Курицкий. — Сборн. Сан. Инст. Труда на Укр., 1925 г., вып. 3.

12. Д. В. Нагорский. — „Вентиляция промпредприятий", 1930 г.

13. В. Яковенко. — „Гигиена труда" 1925 г., № 1, 3, 5.

14. Маршак. — „Труды ИОТ"а, т. 5, вып. 2-й, 1930 г.

15. „Вопросы катат. и Э. Т.". Труды ИОТ, т. 5, вып. 3, 1931 г.

16. Jaglou. — Effect. temperat. versus Kata thermometr. Gourn. of. Ind. Hyg. 1926 р., № 9.

17. Шахбазян Г. Х. Мет. фак. наруж. возд. Сбор Института пат. и гиг. Труд 1931 г.

18. Вентиляция фильтр.-прес. отд. на сах. заводе". „Гигиена труда". 1927 г., № 5.

19. C. P. Jaglou. — „The comfort zone for men of rest. and stripped. to the waist. Gonr. of. Ind. Hyg. 1927 р.

Инженер-технолог Н. В. Монахов.

(Некролог).

4-го июня с. г. в Ленинграде скончался инженер-технолог Николай Васильвич Монахов, один из старейших и заслуженных специалистов сахарной промышленности.

Покойный уроженец Поволжья (родился в гор. Вольске, Сарат. губ. в 1855 году), но деятельность его протекала в течение многих лет на Правобережье Украины.

Н. В. Монахов окончил в 1879 году бывш. Петербургский Технологический институт по механическому отделению, стал работать на сахарных заводах и уже через два года после окончания курса был директором завода.

Всю свою долгую жизнь Н. В. Монахов проработал в сахарной промышленности на руководящих постах, — сначала в должности директора Почапинского, Лебединского и Земетчинского сахарных заводов, затем по постройке сахаро-рафинадных заводов и, наконец, с 1918 года в Главсахаре и в Сахаротресте.

Последние годы своей жизни Н. В. Монахов состоял консультантом при Ленинградской конторе Союзсахара.

Под редакцией Н. В. Монахова вышел перевод известного немецкого руководства Штомана по сахарному производству; это сочинение было одною из первых книг на русском языке, которою специалисты и студенчество широко пользовались.

Кроме того, Н. В. Монахов принимал деятельное участие в обсуждении различных вопросов производства на страницах журнала Киевского Отделения Технического общества.

В кругах специалистов сахарного дела имя Н. В. Монахова пользовалось известностью; он был одним из значительных авторитетов в области нашего сахарного дела.

Последнею литературною работою Н. В. Монахова был обзор деятельности и роли ленинградских технологов в развертывании и усовершенствовании сахарной промышленности; этот обзор был им составлен для юбилейного сборника по случаю 100-летия Технологического института в 1928 году.

Инж. Сироткин, акад. Шапошников.

Новое в литературе

ТЕХНОЛОГИЯ.

Сахарная свекла будущего.

H. Claassen. C. L. 1932. XXX, № 1, стр. 9.

Автор всегда придерживался мнения, что культивировать и перерабатывать нужно свеклу, которая дает наиболее ценных продуктов с одного гектара поля. Мнения об этом расходятся, многие обращают внимание только на сахаристость свеклы, пренебрегая всем остальным. В подтверждение своего убеждения, автор составил очень интересное сопоставление выручки продуктов с одного гектара свекловичного поля в различных странах и при различных сортах свеклы. Он взял 1930 — 31 г. и сравнивает продукцию 1 гектара свекловичного поля 1) в Германии в общем, 2) в Рейнских провинциях, в Саксонии и Южной Германии и Чехословакии. При этом сделано предположение, что свекла обрабатывалась при более или менее одинаковых условиях и каждый завод переработал свеклу из 2000 гектаров. Полученные числа таблицы не имеют конкретного значения, они годятся только для сравнения (см. табл.).

Пояснения к таблице. Ряд 1 — 6 — статистические данные Интернационального общества сахарной промышленности. В Рейнской провинции 60% свеклы перерабатывается по способу горячей диффузии Стеффена, потому малый выход сахара, но больше сухого вещества и сахара в жоме.

Ряд 7 — все производственные расходы, аммортизация, проценты на капитал и провоз свеклы. Они взяты в зависимости от переработанного количества свеклы; так, напр., Рейнская провинция переработала на 60% больше, чем Чехословакия.

Ряд 9 — выручка за 100 кило сахара-сырца на заводе посчитана в 27 марок, из которых вычтена себестоимость продукта.

Ряд 11 — выход патоки 2% по в. свеклы.

Ряд 14 — 16 — выход сухого жома посчитан в 5,5%, а при способе Стеффена в 9%. Цена сухого жома 5 марок, свекловичной ботвы — 0,3 мар. за 100 кило. Количество ботвы взято из данных Технического Союза за сентябрь 1930 г.

Ряд 14 — 17 — дают всю выручку с одного гектара поля.

Это сопоставление, по мнению автора, заслуживает внимания и подробного рассмотрения. Выводы автора следующие:

1) Полная выручка продукции с 1 гектара поля зависит, главным образом, от полученного веса свеклы и менее от ее сахаристости.

2) Самая большая разница в урожайности свеклы была 182 м. ц., а разница в выходе сахара 2%. Это при зачислении сахара в сладком жоме.

3) В странах с большой урожайностью свеклы, напр., Рейнская провинция, где 70—80% поля засеяно высокоурожайной свеклой и Южной Германии полная выручка за сахар и патоку уже выше на 100 — 200 мар. на каждый гектар, нежели в других странах и вся выручка вместе с жомом, патокой и ботвой, как кормовым средством на 300 — 500 мар. выше на каждый гектар, нежели в Чехословакии, и на 140 — 330 марок выше, нежели в Саксонской провинции.

4) Цена за свеклу за 100 кило в Чехословакии и Саксонии на 74 — 77 пфен. выше нежели в Рейнской провинции и на 38 — 41 пфен. выше, чем в Южной Германии.

Эти расчеты, понятно, будут правильны только в том случае, если поставщики свеклы используют, как следует, получающиеся кормовые продукты. Это сопряжено с некоторыми затратами, ибо придется собрать больший на 60% урожай свеклы, как это имеет место в Рейнской провинции и перевезти его в завод; также будет стоит сохранение ботвы, но этот излишний расход составит только малую часть большей общей выручки.

Потому, по мнению автора, свекла будущего, не будет свеклой с максимальным содержанием сахара, дающей сока с высокой доброкачественностью, а это будет свекла урожайная, которая, благодаря научным исследованиям и опытам и при сильном рациональном удобрении, будет постепенно превращена в свеклу высоко-урожайную, хорошо сопротивляющуюся болезням и вредителям, не теряя, однако, значительно в содержании са-

№№ по порядку		Германия	Саксония	Рейнские провинц.	Южная Германия	Чехословакия
1	Переработано свеклы в тоннах . . .	15854100	4209600	1155550	1541800	6746000
2	Получено сах. в тон.	2508841	701440	154130	229400	1131118
3	Выход сах. в % по св.	15,82	16,66	13 34	14,88	16,77
4	Число гект. полей	458721	128972	24681	38725	236203
5	Урож. с 1 гект. св. мц.	345	326	468	400	286
6	„ „ „ сах. „	54,7	54,4	62,4	59,2	47,6
	Произв. расходы:					
7	На 100 кило свек. герм. мар. . . .	1,25	1,28	1,15	1,20	1,35
8	На 100 „ сах. „	7,90	7,70	8,60	8,00	8,00
	При выручке за 100 кило сырца 27 марок					
9	Чистого дохода на 100 кило	—	—	—	—	—
10	Сахара-сырца герм. мар.	19,10	19,30	18,40	19,00	19,00
11	Чистый доход с 1 гект. по сахару .	1045 мар.	1050	1148	1125	910
12	„ „ по патоке	28 „	26	37	32	23
	Всего	1073 мар.	1076	1185	1157	933
13	Цена св. за 1 метр. цен. г. м. . . .	3,11	3,30	2,53	2,89	3,27
	Выручка за корм. средства с 1 гектара:					
14	Сухого жома м. ц.	19,0	17,9	23,4	22,0	15,7
15	Ботвы и головок м. ц.	270	260	470	400	200
16	Стоимость корм. средств	176 г. м.	168	388	230	139
	Всего выручки . .	1249	1244	1573	1387	1072

хара, т. е., смотря по увеличению выручки, не более как 0,5 — 1,5% сахара сравнительно со свеклой высокосахаристой.

Владельцам заводов высокосахаристая свекла выгоднее, но для государственной экономии выгоднее урожайная свекла. Д.

К вопросу о выборе способа дефекации.

Ing. C. Tschaskalek. CZ. 1932. № 14, стр. 246.

Ввиду сокращения сахарного производства и стремления всех заводов сократить свои производственные расходы, уменьшить количество извести, фильтрующего материала и общего интереса к разным способам дефекации,—таких способов теперь много, но какой из них самый выгодный еще не установлено, автор сообщает о работе своего завода с возвращением нефильтрованного сока I-ой сатурации, дающей у него в заводе прекрасные результаты.

Автор нашел, что для соков его завода достаточно возвращать 80% грязного сока по весу сырого сока, колебания прибавки в несколько процентов не играют роли. Устроена беспрерывная дефекация. Установлен смесительный резервуар в наклонном положении во избежание осадка грязи, увеличен насос сырого сока и поставлен более сильный мотор. В смеситель поступает, с одной стороны, дифуз. сок из мерников, а с другой стороны — грязе-

вой сок I-й сатурации, из второго котла I-й сатурации. Из смесителя сок поступает на насос, который сквозь решоферы гонит его на дефекацию. В заводе 3 батареи, потому 3 группы решоферов и 3 дефекационных котла. Дефекационные котлы с мешалками, емкостью 16,5 куб. мтр. — каждый. Сатурация беспрерывная при уровне сока в 4,3 мтр., первый котел вмещает 35 куб. мтр., а 2 и 3 котел — по 18 к. мтр. В начале производства работали старым способом, чтобы получить данные для сравнения. Интересно было наблюдать, как при возвращении грязевого сока манометр насоса смесителя постепенно опустился на 1½ атмосферы, благодаря удалению из решоферов грязевым соком наростов на трубках решоферов. Насос мог забирать только 60% грязевого сока. Насос требовал на 20 PH больше сил, чем раньше. Дефекация при температуре в 80° продолжалась 10 минут. Раз пущенный в ход процесс продолжается почти автоматически и вентиль, подающий сатурационный сок, не нужно было ни прикрывать, ни открывать; только при остановке на батарее с мерников давали знать, и вентиль прикрывался.

В начале производства кроме дефекационного сока мы титровали и прибавляемый грязевой сок I-й сатурации, дифсок и смесь этих соков. Потом оказалось, что для контроля прибавляемого грязевого сока I-й сатурации достаточно титрования сырого сока и смеси соков. В среднем за производство получаем следующие величины:

Кислотность дифсока	0,022% CaO
Щелочность смеси	0,016% CaO
„ дефекационного сока	0,845% CaO
„ возвращение грязевого сока	0,078% CaO.

Несмотря на то, что возвращалось только ¾ необходимого по нашим опытам количества грязевого сока, выгоды способа ясно выразились: решоферов не нужно было чистить в продолжении 6 недель производства, фильтр-прессы работали значительно лучше, фильтр-прессная грязь, бывшая часто жидкой и клейкой, стала равномерной, крепкой и зернистой, содержала 66,2% сухого вещества, легко выщелачивалась в течение 10 минут до содержания в ней сахара 0,7%. Количество промоев, установленных опытным путем, 96% по весу грязи; сока хорошо выпаривались и уваривались. Благодаря всему этому, производительность завода увеличилась на 3000 м. ц. сравнительно с прошлым годом и первой неделей этого производства, именно средняя суточная работа была 36.000 м. ц. Расход извести уменьшился на ½%. На дефекации все же нужно было прибавлять 1¾% CaO, благодаря тому, что завод работает с возвращением сточных вод.

Лучше всего видны выгоды этого способа из сопоставления работы без возвращения грязевого сока и с его возвращением.

	Без возвращения грязевого сока	С возвращением грязевого сока
Содержание сахара в грязи %	2,3	0,7
„ извести в жидком соке % CaO	0,005	0,005
Цветность сока I фильтр. Шт. на 100 Вх	4,6	4,7
„ „ II „ „ „ 100 „	5,8	5,3
„ сиропа „ „ „ 100 „	6,5	5,6
Доброкачественность сиропа	92,2	93,1
Цветность сахара	5,0	5,0

Из расчетов автора следует, что при переработке 1,5 миллионов центнеров свеклы экономия в извести, фильтрпрессного холста, уменьшение потерь сахара и экономия в рабсиле составляет около 30000 марок.

Благодаря всему этому, автор приходит к заключению, что недостатки, приписываемые этому способу защитниками др. способов дефекации, могут быть избегнуты при рациональном устройстве и правильной работе. Автор считает, что ему удалось это доказать. Производство совершенно не страдало от возвращения этого грязевого сока, а цветность соков, сиропов и сахара даже уменьшилась. Д.

О пересатурировании не фильтрованного сатурационного сока.

H. Claassen C. Z., 1932, № 4, стр. 63.

Пересатурированный сок I сатурации считается вредным и это вполне справедливо, если этот сок со щелочностью 0,03 — 0,04 пускать на фильтр-прессы. Иначе обстоит дело, если к этому соку прибавить опять извести и опять сатурировать до должной щелочности 0,07 — 0,1% CaO. Такому пересатурированию приписывают довольно большие преимущества, ибо

прибавка к сырому дифсоку не фильтрованного сатурационного будет именно такое пересатурирование последнего. Его первоначальная щелочность 0,07 — 0,1% при смешении с дифсоками понизится до 0,02 — 0,04% CaO. Доказательством, что хорошее влияние прибавки грязевого сока к дифсоку не зависит от предварительной дефекации, а именно, зависит от падения щелочности, т. е. от пересатурирования грязевого сока, служит факт, что предварительная дефекация со щелочностью в 0,02 — 0,04% не дает этого эффекта. Это доказано опытами Herke и Rempel'я (D. Z. 1932, стр. 18). Они нашли, что прибавление грязевого сока I-й сатурации до щелочности 0,043% повышает доброкачественность и дает лучшее осаждение сатурационного сока, нежели при обыкновенной предварительной дефекации и доведении щелочности до 0,034 — 0,048%. Это при одинаковом количестве добавленной извести в обоих случаях.

Автор сожалеет, что при всех этих опытах с дефекацией и сатурацией не работают с микроскопом.

Инж. Bredt и автор показали, что слизистые и коллоидные выделения при понижении щелочности сильно дегидратизируются; особенно сильно это свертывание при сильной сатурации.

Эти свертывания нужно было бы изучить под микроскопом после прибавки грязевого сока к диффузионному.

Это свертывание коллоидальных веществ составляет причину хорошего влияния возвращения грязевого сока к диффузионному. Эти дегидратизированные слизистые вещества почти не гидратизируются при последующей дефекции и во всяком случае не пептизируются. Против этого вряд ли можно что-нибудь возразить. Но тогда зачем же идут кружным путем — прибавлением грязевого сока, вместо того, чтобы просто посредством O_2 довести сатурационный сок до щелочности 0,02 — 0,04. Это предложение как будто слишком просто, чтобы получить одобрение.

Понятно, что при проведении этого предложения в заводе нужно следить за сатурацией и прибавлять добавочно CaO 0,1 — 0,2%, чтобы сок получил свою нормальную щелочность до перехода на II сатурацию.

Преимущество этого способа состоит еще в том, что будет пересатурирован весь сок и выделятся все коллоидные частицы, могущие свернуться, а при возвращении грязевого сока в количестве 100% по дифсоку — этому процессу подвергнется только одна половина всего количества сока, состоящего из 100% дифсока и 100% грязевого сока, а другая половина идет прямо на фильтр-прессы. На тех же основаниях предложил свой способ Stanek. У него дефекация и сатурация разделены на две части. В начале идет предварительная дефекация с последующей сатурацией, а затем добавляют остальное количество извести и сатурируют до требуемой щелочности. Что возвращение грязевого сока имеет и свои темные стороны, установлено опытами Herke и Rempel'я, цветность сока при этом способе у них получалась 10,2° Штам., а при обыкновенном способе только 6,9° Штам. Д.

Опыты фильтрации под давлением через керамические фильтры.

O. Spengler, G. Bartsch и J. Wigand — Z. 1932, 370 и D. Z. 1932, 404.

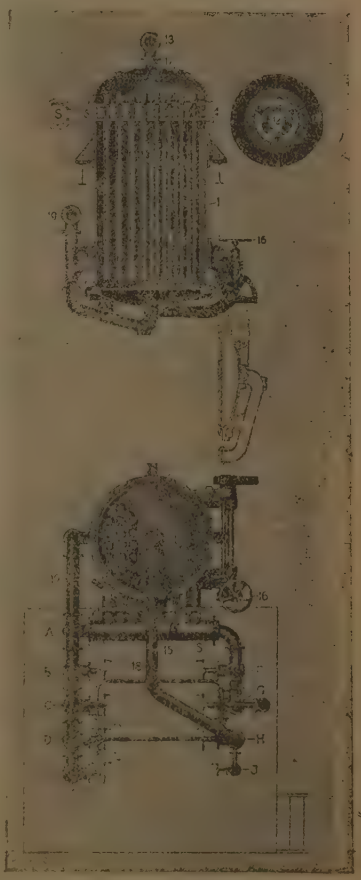


Рис. 1.

Фильтры, изготовляемые машиностроительным заводом, G. Sauerbrei, применяются уже в течение ряда лет в химической промышленности. Опыты применения этих фильтров для фильтрования продуктов сахарного производства были проведены авторами на опытной станции Немецкого Института Сахарной Промышленности и на сахарном заводе Genthin.

Устройство фильтра видно из приведенного выше рисунка 1.

Фильтр представляет собою вертикально установленный цилиндр с открывающимся дном. Между верхней крышкой 3 и цилиндром 1 имеется чугунная камера 4, в которой закреплены пористые, керамические трубки. Фильтруемая жидкость поступает через центральный штуцер в камеру 2 и проходит через продырявленную перегородку 8, причем равномерно распределяется по всему об'ему цилиндра. Раствор проходит через пористые стенки

трубок внутрь их и попадает через отверстия 13 в каналы 6, откуда через сборную трубу S уходит из фильтра. Диаметр трубок 120 — 130 мм., толщина стенок 15 — 20 мм., длина трубок 2 — 2,4 мт. Трубка длиной 2 мт. имеет пов. фильтрации 0,75 кв. мт. Машиностроительный завод изготовляет фильтры самой различной величины — от 0,1 до 70 кв. мт. пов. фильтрации. Для удаления лепешек грязи с поверхности трубок в трубки впускают воздух под давлением около 6 атм. в направлении, обратном направлению движения сока. При этом грязь сваливается через открытое дно фильтра в шнек. Процесс удаления грязи длится всего 1 минуту.

Применение вышеописанных фильтров разрешает старую проблему замены фильтр-прессного холста более дешевым фильтрующим материалом. Путем периодической обработки разведенной соляной кислотой достигается почти полная регенерация фильтрационной способности керамических трубок. Для обслуживания 4 — 5 фильтров достаточно одного человека.

Фильтрацию при этих фильтрах можно производить при давлении большем, чем при обычных фильтр-прессах — около 7 — 8 атмосфер, причем производительность фильтров сильно повышается. Для фильтрации сока 1 сатурации (1,8 — 2% извести) при суточной переработке 4500 — 5000 м. ц. свеклы достаточно одного фильтра, поверхностью фильтрации 52 км. мт. Производительность фильтров для сока I сатурации после фильтр-прессов (механическая фильтрация) 3 кб. мт. сока через 1 кв. мт. в 1 час, для густого сиропа около 2,5 кб. мт. через 1 кв. мт. в 1 час. На заводе Genthin через эти фильтры фильтровали также диффузионный сок, обработанный 0,3% CaO, производительность фильтров при этом была 150—200 лт. сока через 1 кв. мт. в 1 час.

Грязь хорошо промывается. При очень незначительном расходе воды содержание сахара в грязи всего 0,2 — 0,3%. Для успешного промывания грязи в этих фильтрах нет надобности, как в рамных фильтр-прессах, создавать толщину лепешки обязательно определенной толщины. Грязь хорошо промывается при всякой толщине лепешки.

Большое значение имеет то, что фильтрат получается абсолютно прозрачный, так как в фильтре не может быть неплотностей. Поэтому отпадает надобность в последующей фильтрации сока.

Фильтр и все коммуникации могут быть легко изолированы, так что в тепловом отношении создаются оптимальные условия.

Вследствие вертикального расположения фильтров получается большая экономия в занимаемой площади по сравнению с горизонтально-лежащими аппаратами.

Вся станция фильтрации отличается абсолютной чистотой.

Б. К.

ТЕПЛОТЕХНИКА.

О выпаривании.

H. Claassen, Z. C. 1931, № 39, стр. 865.

Автор сообщает об опытах д-ра Якоба (V. B. R. 1931, стр. 975) над выпариванием жидкостей, представляющих для сахарной промышленности большой интерес. Производили испарение воды посредством медной пластинки в вертикальном положении, помещенной в стеклянном сосуде. Нагревание производилось электрическим путем. Наблюдения делались в 3-х направлениях: непосредственное наблюдение за парообразованием, измерение температуры пара и воды, измерение теплопередачи от поверхности нагрева к воде. Температура этой пластинки, воды и пара измерялась электрическими элементами. Оказалось, что вода всегда перегрета и пузырьки пара образуются только на некоторых местах, при сильном испарении, напр., 90 клг./м²час. только на 1/10 части гладкой поверхности пластинки. Совсем близко от поверхности нагрева вода перегрета довольно сильно; так, при расстоянии в 1 м/м на 2° С. Возможно, что у самой поверхности нагрева испарение настолько сильно, что тут же образуются мельчайшие пузырьки пара, которые при дальнейшем поднятии возрастают. На образование пузырьков имеют влияние свойства поверхности нагрева и теплонапряжение этой поверхности. В производственных опытах теплонапряжение поверхности нагрева менялось от 2000 до 50000 $\frac{\text{клг.}}{\text{кал.}}$/м² час. При этом поверхность нагрева была на 2 — 12° теплее воды. При медленном испарении коэффициент теплопередачи был и для гладкой и шершавой поверхности 1000 кл.кал./м² час. При самой высокой нагрузке коэффициент теплопередачи был 4000 клг. кал./м² час, при гладкой поверхности нагрева, и 6000 клг. кал./м² час при шершавой поверхности.

Д.

Сушка жома отходящими из котельной газами.

Инж. A. Schwieter. CZ. 1931, № 52, стр. 1241.

Автор сообщает результаты испытания сушки жома отходящими из котельной газами совместно с отдельной для сушки топкой. До устройства сушки жома завод перерабатывал 12000 мц. свеклы в сутки и расходовал 9% угля с теплотворной способностью 7500 клгр. Температура отходящих газов в котлах высокого давления 320° и низкого давления 350°. Со-

ержание CO_2 — 8 — 9%. При устройстве сушки нужно было решить вопрос строить-ли ушку с отдельной топкой, или воспользоваться для этого и отходящими газами паровичной. ротив использования отходящих газов говорит следующее: 1) отходящими газами обогреваись экономайзеры, 2) трудно было вести газы из котельной в сушку и 3) неполное сгорание оплива в котельной могло портить сухой жом. Ожидаемая экономия в топливе в сушке и отельной, увеличенный выход сухого жома, возможность, благодаря увеличению тяги достигуть большого эффекта в котельной после подробного пересчета заставили остановиться на спользовании отходящих газов и удалении экономайзеров, ибо общий коэфициент полезного ействия при этом значительно повышался. Затруднения с каналом были устранены устройтвом железного канала, изолированного Приоформом, длиною в 60 метров, часть приегающая к котельной длиной 20 метров выведена из кирпича. Для достижения большей скоости газов и потому уменьшения поперечного сечения канала был установлен эксгаустер,

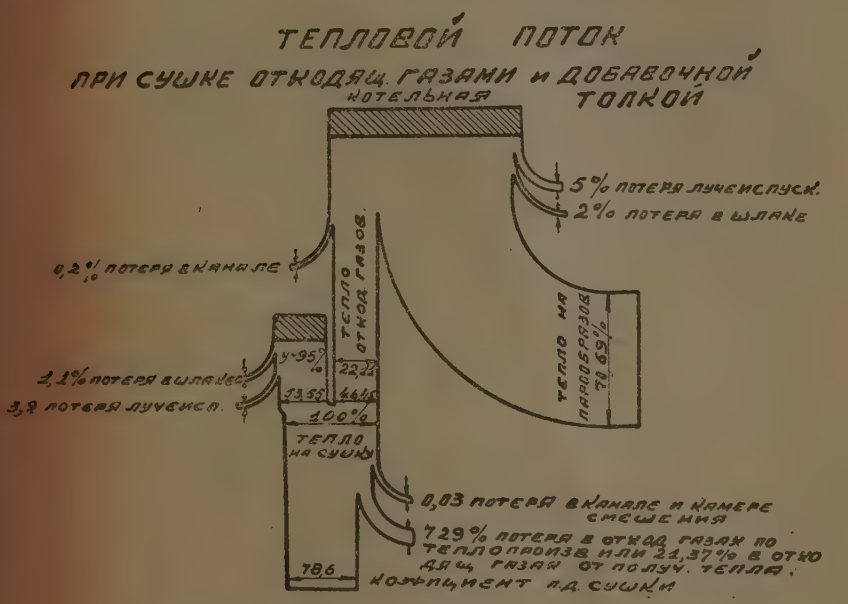


Рис. 1.

ттягивающий газы из котла, перегонявший их в железный канал. Отходящие газы и газы из тдельной топки поступают в общую камеру и далее в сушку жома системы „Империал", отом в два циклона и на воздух. Работа шла прекрасно и результаты в отношении данной арантии оказались настолько хорошими, что можно было брать отходящие газы только от отлов высокого давления, а газы от котлов низкого давления продолжали огревать экономайзеры и повышали температуру питательной воды на 16° С. Устройство уже работает производства и автор считает интересным сообщить сахаротехникам результаты научного спытания этого устройства.

1. Тепловой поток при опыте 10 ноября 1931 года.

Переработано свеклы	13619 мц. в 24 часа
Получено сухого жома	820 мц. в 24 часа
Получено сухого жома по весу свеклы	6,02%
Влажность сухого жома	11,0%
Сухое вещество в отпрессованном жоме	16,23%
Температура мокрого жома	49° С
Температура сухого жома	48° С
Угля в паровичной высокого давления употреблено	3869 кило в 1 час
Теплотворная способность этого угля	7402 колория
Содержание CO_2	8,01%
Температура отходящих газов за котлом	312° С
Температура газов в сушке	309° С
Потеря в газовом канале	1%
Теплосодержание в конце канала в % %	22,11%

Угля в добавочной топке употреблено	753 кило в час
Теплотворная способность этого угля	7421 калория
Коэффициент полезн. действия топки	95%
Потеря в уходящих парах и газах	7,29%

2. Использование тепла в 1 час.

Количество испаренной воды на 1 кило сухого жома — $\frac{100-11}{16,23}-1$	4,48 кило
Количество испаренной воды на все количество сухого жома 2,48 . 3416	15303 кило-час
Теплота испарения воды	596 калорий-кило
Всего теплоты испарения $596 \times 15303 =$	9120349 калорий
Всего тепла в отходящих газах $0,2211 \times 3869 \times 7402 =$	6340000 „
Всего тепла из добавочной топки $0,95 \times 753 \times 7421 =$	11650000 „
Тепло, уходящее из сушки	2497000 „
Количество тепла на испарение 1 кило воды $\frac{11650000}{15303}$	762 „

3. Распределение производительности тепла.

Отношение между теплопроизводительностью тепла добавочной печи и отходящих газов $\frac{95-7,29}{22,11-7,29}$	5,922
Уголь котельной в переводе на уголь топки	654 кило в час
Уголь в добавочной топке — употреблено	753 кило в час
Всего расход угля на сушку $753+654=$	1407 кило-час
Количество сухого жома	3416 кило-час
Удельный расход угля на 100 кило сухого жома $\frac{1407}{3416} \times 100$	41,3 кило на 1 м.ц.
Удельный расход угля в добавочной топке	21,8 клг. на 1 м. ц.
Процент тепла, полученный сушкой от отходящих газов $\frac{654}{1407} \times 100$	46,45%
Тоже от добавочной топки	53,55%

Баланс тепла.

С пользой употреблено в сушке $\frac{596}{762} \times 100 =$	78,6% от сообщ. тепла
Потери $\frac{2497000}{11650000} =$	21,37% „ „ „
Остальные потери	0,03% „ „ „
	100 Д.

АГРОНОМИЯ

Найважливіші фактори та ступень їх впливу на точність польового досліду.

Книжку, що ми її реферуємо, написано вже після останньої імперіялістичної війни, а опрацьовано матеріяли до 1914 р. вкл. під час війни, тобто вже досить давненько й за цей час дослідник пішов далі. Але низку тверджень, що ми їх знаходимо в книжці, ще не цілком усвідомлено широкими колами агрономів-дослідників; не завжди чітко собі уявляємо ми, оскільки маємо змогу прикладати до аналізу одержаних матеріялів варіяційно-статистичну обробку, а за постановки самого досліду рідко розраховують на дальші потреби одержати певну точність досліду.

Робота F. L. Engledon and G. Undy Jule — „Принципы испытания урожайности" переклад з англійської мови А. Я. Пекерського за редагуванням зі змінами й доповненнями Н. Ф. Деревицького, власне нічого нового, як каже у вступі й сам автор, не має, крім „дослідження ускладнень, пов'язаних з мінливістю погоди".

Ми в дальшому викладі подамо досить цікаву спробу визначити помилки досліду, пов'язані з мінливістю погоди, але для нас більше значіння мають загальні принципи, яким присвячено першу частину роботи. Перша умова правильно поставленого досліду є маленька ділянця (1500 акра) [1]). Це положення доводиться на підставі матеріялів, які попали до рук авторів, а не на підставі спеціяльно закладеного досліду. У всякім разі перевага маленької ділянці (але не меншої наведеної) над всякою більшою доведена. Друга умова — шахо-

[1]) Акр дорівнює 0,405 га.

ташування досліду в такий спосіб, щоб дільниці кожного повторення можливо тісніше під-
или одна до одної. Приміром, коли потрібно дослідити врожайність 8 сортів, то дослід
ільно поставити за такою простою схемою:

1	2	3	4	5
6	7	8	1	2
3	4	5	6	7
8	1	2	3	4
5.	6	і т. далі,		

лежності від числа повторень. Цієї умови конче потрібно додержувати, щоб забезпечити
падковість вибірки, бо тільки ряди випадкової виборки можна характеризувати.

$$E^2 = \frac{\sigma^2}{n} \quad \text{або} \quad E = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

E" — серединна похибка середнього аритметичного ряду повторень, „n" — число повто-
та „E" — основний відхил. В нашій літературі серединна похибка позначається літерою
замість „E". Коли ж дослідом не забезпечено випадковість виборки, тобто окремі повто-
ня йдуть поруч один одного, то тоді з наведеної формули користуватись вже не можна,
окремі ґрунтові варіяції даного поля переходять одна в другу поволі. Наскільки повіль-
цей перехід, показують коефіцієнти кореляції між сусідніми повтореннями. З цих мірку-
наведена формула перетворюється на

$$E = \pm\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}\{1 + (n-1)\bar{r}\}} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

$\bar{r}$ — середній коефіцієнт кореляції, а $(n-1)$ — число ступенів свободи, себто число пор'ів-
, які ми можемо зробити в межах одного повторення з n варіянтів. Коли X та У є дві
мінні врожаїв одного та другого повторення, а x та y — відхили від відповідних середніх,
а N спостережень коефіцієнт кореляції знаходимо за відомою формулою;

$$r = \frac{Exy}{N\sigma x\sigma y} = \frac{Exy}{\sqrt{Ex^2 Ey^2}}$$

Знайшовши коефіцієнт кореляції між x_1 та $x_2 = r_{12}$, x_1 та $x_3 = r_{13}$ і т. д., беремо середнє
тметичне з них, що й являє собою середній коеф. кореляції r. Коли не відомий r, то за
деною формулою його можна знайти з E, σ та n.

Третя умова стосується певности одержаної в досліді різниці. Коли, припустимо, один
дав врожаї x_1, x_2, x_3, а другий y_1, y_2, y_3, то відповідні середні аритметичні будуть $\bar{x}$
(з рискою вгорі — символ прийнятий к математиці). Різниця між ними в урожайности
$\bar{y} = D$. Ця різниця має теж певну серединну помилку $Ed = \pm\sqrt{E\bar{x} + E\bar{y}} = \frac{\sigma d}{\sqrt{n}}$. Для
, щоб знайти повність досліду, Student склав таблиці за двома аргументами „t" та v,
$= \frac{D}{Ed}$, а v — число ступенів свободи. Але агроному рідко доводиться мати справу
дками, які мають число ступенів свободи меншу за 36, тоб то $(m-1)$, $(n-1)$ переважно
менше 36, де m — число серій, а n — число повторень в кожній серії досліду. Коли число
снів свободи маємо від 36 до ∞, то певність змінюється в залежності виключно від t:

t	Певність
1	0,841
2	0,977
2,33	0,999

Цю табличку не важко пам'ятати, тим більше, що переважно більшість польових дослідів
вольняється в тому випадку, коли на 1000 ми одержимо певність в 977 випадках, тоб-то,
різниця перевищує помилку вдвічі.

Не зупиняючись на числових прикладах, додамо, що „всі ці висновки вірні тільки для
типу ґрунту, на якому проведено дослід, а також для умов погоди, які переважали в
час. Можна додати й для умов, за яких ріс попередній врожай та збірали насіння".

Сказане, а також розгляд конкретних прикладів примушує авторів зробити де-які теоре-
ні та практичні обмеження формул.

Серед теоретичних обмежень перше місце посідає обов'язковість випадкової виборки.
анню можна пізнати з попереднього розгляду матеріялу: відхили кожної наступної діль-

ниці від середньої даної виборки не повинні показувати якогось порядку. Тому в разі, коли дослід поставлено на великій дільниці, а потім її розбито на межі, „ε“ повинно виводити тільки з формули — (2). Друге обмеження торкається випадків такого порядку, як порушення дійсного характеру ґрунту нерівномірним угноєнням, або, коли кучі гною пролежали в полі під дощем і т. д., бо в разі великої однорідности, як і в разі великого вар'ювання ґрунту ми одержуємо дуже невисокий коефіцієнт кореляції між сусідніми дільницями. В кожному випадкові потрібно під час експерименту встановити, за рахунок чого віднести невисокий коефіц. кореляції, і тільки тоді застосовувати для обрахунків „ε“ формулу (1) чи (2).

Кінцем автори приходять до досить цікавих обмежень практичних, які виникають з потреби дослідити не тільки відносну врожайність окремих сортів, а ще й відносні середні врожаї за низку років. Труднощі, ілюстровані прикладами, виникають з одного боку тому, що порівнювані сорти A та B можуть, висіяні одночасно, дати перевагу сорту A, але, запізнившись з посівом сорту B, ми можемо одержати перевагу для останнього. Коли висівати сорти A та B одночасно протягом декількох років, по роках перевага буде то у одного, то у другого сорту. Таку нестійкість можна було б нілком віднести за рахунок мінливости погоди, коли б, з другого боку, не втручались впливи варіяцій ґрунту, які теж не залишаються постійними. Справа ускладнюється ще й тим, що залишити дослід на одному полі підряд декількох років теж неможливо, бо повторний висів однієї культури сам змінює поле. Тому, квадрат основного відхилу або розсіювання, залежне виключно від погоди, складається з різниці між розсіюванням, залежним від погод, й варіяцій ґрунту ($d\sigma^2_{w+g}$), та розсіюванням, залежним виключно від варіяцій ґрунту ($d\sigma^2_g$):

$$d\sigma^2_w = d\sigma^2_{w+g} - d\sigma^2_g \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Наводимо найбільш досконало опрацьований приклад з Ротамстедськими пшеницями, додавши хіба, що $d\sigma_g$, віднесена до середнього аритметичного, завжди давала близькі 5% значення. З одинадцяти років спостережень опущено, як такі, що дали виключно низькі врожаї, два роки: 1879 та 1880. Для виводу $d\sigma_g$ в решти дев'яти років вибрано три роки: 1872, 1876 та 1877, які дали приблизно однаковий врожай: 43,27, 42,19 та 42,14 бушелів на акр, бо вважали, що це були роки з приблизно однаковою погодою щодо впливу на врожай. Опрацювавши дев'ятирічні дані (1871—1881) за припущення для $d\sigma_g$ в 5% від середнього та 5,57% від середнього врожаю, вирахуване з наведення трьох років, знайдено:

Середній врожай = 42.430 бушелів на акр

а) Припущення
$d\sigma^2_g = 0{,}005\ y^2$
$d\sigma^2_{w+g} = 16{,}3845$
$d\sigma^2_g = 9{,}0015$
$d\sigma^2_w = 7{,}3830$
$d\sigma_w = 2{,}717$ бушелів на акр або =
= 6,40% середнього врожаю.

b) Вирахуване
$d\sigma^2_g = 0{,}0031025\ y^2$
$d\sigma^2_{w+g} = 16{,}3845$
$d\sigma^2_g = 5{,}5854$
$d\sigma^2_w = 10{,}7991$
$d\sigma_w = 3{,}286$ бушелів на акр або =
= 7,74% середнього врожаю.

Останньому значенню $d\sigma_w = 7{,}74\%$ автори надають найбільше уваги, вважаючи його за найбільш надійне, як виведене безпосередньо з даних досліду та за досить гарне наближення для колосківців Англії.

Таким чином автори вважають за нездійсниму вимогу підвищити точність досліду $^1/_2{}^0/_0$, бо для одного року серединна похибка дається формулою:

$$d\varepsilon_{w+g} = \pm\sqrt{d\varepsilon^2_g + d\sigma^2_w} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Через те, що $d\varepsilon_g = 0{,}6\%$ від середньої, а $d\sigma_w = 7{,}75\%$, то за формулою (4) $d\varepsilon_{w+g} = 7{,}77\%$. Відділя е єдина можливість підвищити точність досліду, провадивши його декілька (K) років підряд. Тоді

$$d\varepsilon^2_{w+g} = d\varepsilon^2_y + \frac{d\sigma^2_w}{K} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

при чому тепер $d\varepsilon_g$ — величина, яку визначають зо всіх шахових досліджень досліду разом.

Не вважаючи на те, що автори не показують, як одержано зв'язок між ε та σ в формулах (4) та (5), а також на спірні припущення в виводі $d\sigma_w$, гадаємо, що спроба заслуговує на серйозну увагу з боку агрономічної думки, тим більше, що й автори подають один з засобів дійти швидче наслідків, вживаючи методи шахових досліджень, висіяних в два й більше термінів посіву.

О. Солопко.

Мікробіологія розкладу гною в ґрунті. Розклад мікроорганізмів.

H. Jensen. J. Agr. Sci. V. XXII, part I, 1932.

В цій роботі автор вивчав розклад різних мікроорганизмів: фунгів, актиноміцетів та бактерій, швидкість мінералізування азотових сполук їх клітинок. Різні мікроорганизми вирощувалися на різних поживних середовищах, потім висушувалися і перетиралися. Досвід вегетаційний. Ґрунт — важка глина, багата органічними речовинами, pH 7,1 — 7,2, та пісок. До 400 — 500 гр. ґрунту додавалося 1% повітряно-сухих мікроорганизмів, 27% води, лишали при 25° С на 120 дн., опісля чого визначали кількість мікроорганизмів та амоніяк і нітрати. Вивчалося 9 фунгів, один актиноміцет та два види бактерій. Опісля 60 дн. 19 — 61% азоту клітинок мікроорганізмів нітрифікується, а опісля 120 дн. це збільшення йшло не дуже. Досвіди у піску показали найбільшу кількість амоніяку на 10 день.

Ф. Украдига.

Каталітичний вплив сухої целюлози на гідролізу цукрози.

M. Morse and W. Craig. I. Amer. Chem. Soc. V. 54, № 5, 1932.

Автори показали, що гідроліза цукрози в багато разів збільшується від присутности сухої целюлози. Целюлоза виготована з чистого фільтрувального паперу (Whatman 43), декілька разів промита водою, висушена при 130 — 135° С. Коли редуцирующих цукрів без присутности целюлози було менше, ніж 0,01%, то в присутности целюлози 0,1%, збільшення в 10 разів. Автори розпочали вивчати, за яких умов найкраще впливає целюлоза як каталізатор, та природу цієї каталізи.

Ф. Украдига.

Вплив концентрації водневих йонів на розклад органічних речовин ґрунту за допогою H_2O_2.

J. Hosking. J. Agr. Sci., V. XXII, part I, 1932.

Лугуваті ґрунти дуже повільно оксидуються H_2O_2, тоді коли кислі на 90% розкладаються. Розкладання органічних речовин за допомогою надокис воднем є функція концентрації водневих йонів. Ця залежність вкладається в таке рівнання:

$$\log\left(\frac{x}{100-x}\right) = K(pH - pH_1).$$

Кількість глини в ґрунтах теж впливає на оксидацію. Підкиснення ґрунту мало впливає на його дисперсність, а на розклад органічних речовин H_2O_2 значно.

Ф. У.

Походження гумусових речовин ґрунту.

By H. Page. I. Agr. Sci., V. XXII, part 2, 1932.

Досвіди підтверджують гіпотезу Fischer'a та Schrader'a про те, що гумінові речовини ґрунту є похідні від лігніну. Гумінові речовини, виготовлені з лігніну, не мають азоту, тоді коли природні гумусові речовини в своїому складі мають азот. Автор пропонує в дальшому вивчати штучний та природній гумус та вплив азотових сполук на утворення гумусу.

Ф. У.

Дегідратація, кислотність та вбірні основи.

H. Goles and C. Morison. S. S. V. XXXIII, № 2, 1932.

Кількість вбірних основ опісля екстрагування NH_4Cl або NaCl залишається без зміни від нагрівання і без нагрівання ґрунту. Збільшується кількість водяно-розчинних основ від нагрівання ґрунту. Можна в де-яких ґрунтах вимити водою вбірні основи з ґрунту, коли ґрунт нагрівати 48 год., 98° С. Від переміннього нагрівання та вимивання вбірних основ кислотність ґрунту весь час збільшується. Більшість основ переходять в розчин у вигляді сульфатів.

Ф. У.

Відношення C/N в ґрунтах.

F. Terlikowski, S. S. Sozański, E. Gojow. Roczniki nauk rolniczych i lesnych. Tom XXVII, 1, 1932.

Автори вивчали де-кілька ґрунтів. Пересічне відношення в ґрунтах redsinowe з 80 зразків складає C/N, як 10,5 : 1, це тип ґрунту від Сандоміру до Кременцю. Чорноземля з 37 зразків мала 11,16 : 1. Тип ґрунту kujwskego з 54 зразків мав 11,3 : 1, в одному випадку 8,9 : 1. Тип ґрунту pomorskego з 10 зразків мав відношення C/N 11,5 : 1.

Ф. У.

Адсорбція фосфорової кислоти в де-кількох типів ґрунтів.

M. Wojtysiakowa. Roczniki nauk rolniczych i leśnych. T. XXVII, I, стор. 65. 1932.

Досвіди переведено з льосом, важкою глиною, чорноземлею та пісчаним ґрунтом. Адсорбція P_2O_5 в досліджених ґрунтах є результат процесів як хемічних, так і фізичних. Хемічна адсорбція превалює в льосі, адсорбція фізична в глині та частково в чорноземлі. Насичення фосфоровою кислотою йде швидче в глині, потім чорноземлі і пісчаному ґрунті. Вплив HCl на здібність адсорбції у льосі та пісчаному ґрунті позначилося зміненням, в глині та чорноземлі поглинення збільшилося. Найбільша адсорбція в ґрунтах, оброблених 1% HCl. H_2O_2 на чорноземлю впливає на зменшення здібности адсорбувати P_2O_5. В ґрунтах карбонатних насичення фосфоровою кислотою йде дуже повільно, тоді коли в безкарбонатних значно швидче.

Ф. Украдига.

МІКОЛОГІЯ.

Про утворення кислот видами Penicillium.

T. Chrzaszcz та D. Tiukow. (Bi. Z. 204, 1929. 106—124).

Утворення органічних кислот з численних вуглеводанів є дуже важливим життєвим процесом для цвілевих грибів. C. Wehmer, який перший установив утворення цитринової кислоти у цвілевих грибків, виділив 13 форм, морфологічно дуже подібних, в рід „Citromyces". Після того явище це досліджували ще інші дослідники і кількість досліджених форм дійшла, приблизно, 20. Найголовніші з цих кислот це — оксалатова, цитринова та глюконова. Трохи збоку стоїть фумарова кислота, що знайдена у Rhizopus nigricans. Утворення цієї кислоти у Aspergillus fumaricus не цілком доведено, бо C. Wehmer, який перший установив її у цього виду, в останній праці зазначає, що через декілька років A. fumar. замість неї утворює кислоту глюконову. Зовсім мало маємо даних про інших кислот, як от молошну, бурштинову, яблочну та цукрову. Щоб установити, чи є кислотоутворення загальною властивістю видів Penicillium, чи залежить кислотність від цитринової, оксалатової, глюконової чи інших кислот, скільки цих останніх утворюється і яке їх взаємне співвідношення, автори дослідили 42 види Penicillium, з яких 37 нових видів д-р K. Zaleski, з Польщі, 5 видів з колекції Biourge, крім того 3 види Citromyces для контроля. Грибки вирощувались при температурі коло 25° C на пивному суслі, розводненому водою з водогону до 8° Bal., розлитому по 100 ccm у 500 ccm колби Ерленмаєра.

Під час аналізів визначалось кислотність поживної рідини, кількість цитринової, оксалатової кислоти та CaO в розчині. Аналізу провадили в такий же спосіб, як рекомендують W. Butkewitsch та C. Wehmer.

Автори приходять до таких найголовніших висновків: 1) Всі види Penicillium на цукрових середовищах утворюють кислоти. Проте кількість кислот різна і залежить від виду грибка, а не від віку та кількости міцелія, хоча сильний розвиток дернини грибка утворенню кислоти не сприяє. 2) Кислотність постає від цитринової, оксалатової кислоти та інших, вапнові солі яких в воді розчиняються. 3) Утворення цитринової кислоти у видів Penicillium є нормальним процесом обміну речовин. Збирання її в середовищі та інтенсивність його залежать від виду, а не від віку та кількости міцелія. Здібність збирати цитринову кислоту у великих кількостях властива не лише Citromyces, а й іншим видам Penicillium. Зміна кислотности у видів Penicillium залежить головним чином від кількости цитринової кислоти. 4) Оксалатова кислота утворюється нерівномірно і в малій кількості. Її утворення залежить від інших умов. Нормально постає вона не на прямому шляху між цитриновою чи глюконовою кислотою та вуглекислотою. 5) Кислоти, власне ті вапнові, солі яких у воді розчинні, постають рівномірно, як відбиток певних ензиматичних процесів. 6) Деякі види Penicillium мають здібність утворювати етероподібні чи то жироподібні речовини, повязані з кислотами. 7) Кількість кислоти, вид кислоти чи її накопичення чи зменшення не залежить від їх систематико-морфологічних особливостей (botanisch. Eigenschaften).

М. М. Підоплічка.

Порівняльні дослідження над утворенням глюконової кислоти у цвілевих грибів.

Schreyer, Reinhold (Bi. Z. 240. 1931. 295—325).

За останні роки утворення глюконової кислоти було виявлено у низки цвілевих грибків. Так, її виявлено у Aspergillus niger за дослідженнями Molliard'a, у Aspergillus cinnamomeus та A. fuscus її виявили Falk та Kapur, у A. fumaricus — Wehmer та Schreyer, у видів Citromyces та Penicillium glaucum — Butkewitsch, у Pen. luteo-purpurogenum — May, Herrik, Moyer і Hellbach, у Dematium pullulans — Perwozwansky, у Pen. luteum та P. purpurogenum — Angeletti та Cerruti, у Aspergillus Wentii, Fumago vagans, Pen. chrysogenum — Birkinshaw і Raistrick.

Глюконова кислота є першим продуктом при переробці глюкози. За D. Müller'ом вона постає під впливом особливого ензима глюкозо-оксидази. У деяких грибків її накопичення доходить часом понад 50% споживного цукру. Глюконова кислота є проміжною речовиною у обміні речовин, чому вільна кислота чи її солі, як уже доведено, з поживної рідини зникають з утворенням CO_2. Для з'ясування питання, чи ця кислота утворюється взагалі

при харчуванні грибків глюкозою чи сахарозою, автор провів дослідження з низкою видів роду Aspergillus, Pencillium, Citromyces, Rhizopus і Mucor та крім того з Botrytis cinerea, Polyporus vaporarius Pers., Merulius lacrymans Schum., Coniophora cerebella Schröt. Наслідки дослідження кожного виду автор подає в докладній формі про кожного окремо. Всі грибки, які автор дослідив, він поділяє на три групи: I гр. з тих, що без сумніву утворюють глюконову кислоту, II — з тих видів, у яких утворення її з певністю не доведено, і III група, у яких вона не утворюється, хоч вони збирають інші органічні кислоти. Загальні наслідки подаються в таблиці XIX (ст. 323).

У одних грибків утворення глюконової кислоти виявлено, у інших ні, але це не може свідчити, що лише у перших є глюкозооксидаза. У одних видів розкладання глюконової кислоти може бути дуже інтенсивним, у інших повільним з накопиченням її у розчині. Крім того можливо, що навіть кальцієва сіль її, як проміжної речовини, в певний час може розкладатись з утворенням $CaCO_3$ (Wehmer). Тому треба припустити, що цей фермент у обох випадках діє і за цією ознакою грибків поділяти не доцільно, хоча тут ще потрібні дальші дослідження.

Таблиця XIX.

Вид гриба	Кислота глюконова	Кислота цитринова	Кислота фумарова	Кислота яблочна	Кислота оксалатова	Невідомі кислоти
Aspergillus luchuensis	+	+	0	0	—	0
„ X (варіет. A. luchuens. ?)	+	+	0	0	—	0
„ Wentii	+	+	+	0	—	0
„ Oryzae	0	+	0	0	—	+
„ Ostianus	0	0	0	0	—	+
„ clavatus	0	0	0	0	—	+
Penicillium corymbiferum	0	0	0	+(?)	—	+
„ oxalicum	+	+	0	0	—	0
„ luteum штам 1	?	0	0	0	—	+
„ luteum штам 2	?	0	0	0	+(?)	+
„ luteum-purpurogenum Str. A	+	0	0	0	+(?)	+
„ luteum-purpurogenum Str. B	+	0	0	0	+(?)	+
Citromyces № 7 збірки	+	+	0	0	—	0
„ № 21 збірки	?	+	0	0	—	+
„ Pfefferianus	?	+	0	0	—	+
„ lacticus	?	+	0	0	—	+
Rhizopus Delemar	?	0	0	0	—	+
„ № 1 Nill	?	0	0	0	—	+
„ nigricans	0	0	+	0	—	+
Polyporus vaporarius	+	0	0	0	—	0
Merulius lacrymans	?	?	?	?	?	+
Coniophora cerebella	?	?	?	?	?	+
Mucor plumbeus	+	0	0	0	+(?)	+
Botrytis sp.	0	+	0	0	—	+

Крім наведених видів, досліджувались також 5 невизначених японських грибків. Botrytis cinerea глюконової кислоти не утворює, а Pen. oxalicum, всупереч літературним даним, не утворює оксалатової кислоти.

М. М. Підоплічка.

БИБЛИОГРАФИЯ.

А. М. Дубинин. *Физико-химические основы сорбционной техники.* Госхимтехиздат 1932.

Научные достижения в области физической и коллоидной химии не только много способствовали выяснению и теоретическому обоснованию технологических процессов сахарного производства, но и привели во многих случаях к их реконструкции. Эти достижения особо подчеркнули значение адсорбционных явлений при процессах очистки сока, что привело, между прочим, к внедрению в производство новых реактивов, как кизельгур, норит. С этой точки зрения весьма ценной для техников сахарной промышленности является рецензируемая книга. В ней автор собрал и представил в систематизированном виде богатейший материал по теории сорбционной техники. В этой книге чититель найдет не только подробную теорию сорбционных процессов, сорбции газов и паров и адсорбции растворенных веществ, но и богатый материал в частности по активным углям. Достаточно полно изложены методы получения и физические и химические свойства активных углей, силикагеля, активных глин и земель. Последняя восьмая глава книги посвящена химосорбиции и химсорбентам. В конце каждой главы дан список литературы, относящейся к основной теме. Из общего числа 1300—1500 журнальных статей приведен перечень свыше 500 наиболее важных работ с указанием на их содержание в форме заглавия.

Автор указывает в предисловии, что „эта книга является учебным пособием для студентов и аспирантов". Не подлежит сомнению, что и наши стажные химики и главинжи почерпнут из данной книги много ценного для повышения своей квалификации в сравнительно новой для них области знания, которое с успехом будет ими использовано для руководства процессами производства. Точно также и для научных работников сахарной промышленности книга А. М. Дубинина является прекрасным пособием при исследовании и изучении явлений адсорбции, которые, как уже было указано, играют большую роль в технологических процессах сахарнаго производства.

И. Минц.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕҐІЯ: Головний редактор Вербенко Г. В. Редактори відділів: Хелемский М. З., Мазуркевич Г. С., Міщенко А. С., Мінц І. Б., Городничий М. Д., Зелікман І. Ф., Левченко Н. П., Філіповський О. К., Власюк П. А., Хренніков Є. В., Селіхов В. В., Швець І. Т., Цяшенко П. С., Печор С. І.—Технічний редактор О. М. Ніколаєв.

Київ, 14-та друкарня УПО, вул. Леніна. 19.

Київський Обліт № 1582. — Видавн. № 25. — Зам. № 1416. — Ф./п. 74×110. — Вага м/с 53 кгр.—10¼ арк.—67 т. друк. зн. на арк.—Подано до склад. 9/VI.—32—Підп. до друку 31/VII—32.

INDEX

Pp.

R. Baida
On Scientifie Research Planning . . . . . I—V.
G. S. Benin and A. et. Maximov, Engineers
Beet Drying and the Manufacture of Sugar from Dried Beet atf the Oktiabr Factory During the Campaign 1931—32 1
I. B. Mintz, Prof. and M. Khelemsky, Engineer
Conservation of Sugar Factory Juices 21
S. V. Feller, Chemist
Conservation of Beet Juice 29
V. S. Kobsarenko, Engineer
Volumetric-Analytical Method for Determination of the Total Sulphur Content in Coal 39
A. Hirda
Ashing of Molasses and Other Sugar Beet Factory Products 43
I. F. Selikman
Further Mechanization of the Process for Obtaining Press Refined Sugar 49
R. R. Kraus, Engineer
Temperature Regulation in Heaters 55
I. I. Chernobilsky and F. R. Tkachenko
Pumping the Molasses 61
M. S. Philossophov
Pocket Potentiometer for Determination of pH Concentration 65
P. Avramov
The Effect of „Dugging" of Beet upon Sugar Accumulation 71
A. Korotkevich
Dependence of the Character of the Second Year's Beet Development from the Row of Buds left on Top of the Root 75
M. Sirotina
Karyologic Investigation of Beta Vulgaris. Z. 87
S. S. Davidovich
Fertilization of Chicory 101
I. B. Minz, Prof. and M. Z. Khelemski, Eng.
Materials for an Instruction on prolongated Beet Storage 109
G. H. Shakhbazian, Dr.
Meteorologic Factor in Beet Sugar Factories 125
Obituary. N. **W. Monakhov**, Eng.- Techn. 149
News in Literature 150
Bibliography 162

Ціна 3 крб. 50 коп.